



RAPPORT DE STAGE

WAGLER Claire

Dans le cadre du stage de 2^{ème} année : Option stage long , 2^{ème} séquence

Stage effectué du : 10/ 01/07 au 10/07/07

À : CIRAD, UMR système, 2 Place Viala, Bât. 27, 34060 Montpellier Cedex 1 - France

Sur le thème :

Comparaison de méthodes de description de la structure végétale de parcelles agroforestières à base de café, et évaluation des performances de ces parcelles

Pour l'obtention du :

DIPLÔME D'AGRONOMIE GENERALE

Enseignant responsable : : Jean Roger-Estrade (AgroParisTech).....

Maître de stage : Nathalie Lamanda (CIRAD)

Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes ayant contribué à l'élaboration de ce travail et au bon déroulement de ce stage.

Plus particulièrement je tiens à remercier Nathalie Lamanda, assistante technique du CIRAD et maître de ce stage, pour sa disponibilité et la qualité de son encadrement, ces précieux conseils, et son soutien dans les moments plus difficiles. Merci d'avoir pris le temps pour un suivi attentif de ce stage et d'avoir veillé à son bon déroulement.

Je tiens aussi à remercier Eric Malézieux, co-encadrant de ce travail pour ses conseils et son encadrement lors de mon séjour au CIRAD de Montpellier; Patrice de Vernou, correspondant du CIRAD à l'IRAG pour le bon déroulement de mon séjour à Conakry et son chaleureux accueil, Claude Jannot assistant technique du CIRAD pour son aide lors de la période de terrain. Merci également à Jean Roger-Estrade, enseignant chercheur à l'AgroParisTech pour son encadrement.

Mes remerciements vont à l'ensemble des chercheurs de l'IRAG du Centre de Recherche Agronomique de Sérédou (CRA-S) pour leur accueil, et leur disponibilité à m'aider dans mon travail. Je tiens à remercier tout particulièrement Moussa Diabaté, chef du programme agroforesterie pour son aide et ses conseils prodigués sur le terrain. Un grand merci à l'ensemble de l'équipe des jeunes chercheurs et stagiaires du centre avec qui j'ai évolué durant la période terrain de ce stage. Merci pour votre chaleureux accueil au sein de l'équipe, pour votre précieuse aide sur le terrain, et avant tout merci de m'avoir accordé votre amitié.

Un grand merci à Koïkoï Dopavogui, chauffeur au CRA-S pour sa gentillesse, son dévouement et sa grande patience face à mon indécision devant les étalages du marché ! Mes remerciements vont également à l'ensemble des personnes rencontrées sur le terrain dans le village de Boussédou, à la cité de Sérédou et à toutes les personnes rencontrées à N'Zérékoré et Conakry.

Je ne sais comment remercier Elisabeth Haba ma binôme sur le terrain et amie avant tout, pour ces trois mois passés ensemble. Merci pour la confiance que tu m'as accordée, ta simplicité et pour tous ces moments inoubliables passés à la villa et sur le terrain ensemble. Merci aussi à Mélanie Cannet, stagiaire du CNEARC, pour son amitié et son soutien.

Enfin je tiens à remercier l'ensemble de ma famille et tout particulièrement Matthieu, pour votre présence, votre soutien et ce malgré les difficultés de communication. Merci pour vos encouragements tout au long de ce stage.

AVANT PROPOS

Pour des raisons d'instabilité politique dans le pays (grève générale en janvier, état de siège en février, constitution d'un « gouvernement de consensus » en mars 2007), le temps imparti sur le terrain a été fortement réduit (les dates initialement prévues prévoyaient 5 mois de terrain de janvier jusqu'à fin juin). Le stage de terrain a d'abord été repoussé d'un mois, période qui a été valorisée au CIRAD de Montpellier par l'élaboration d'une synthèse bibliographique sur les systèmes agroforestiers à base de café en Afrique de l'Ouest (donnée en annexe 1). Un second mois d'immobilité passé à Conakry m'a permis d'effectuer une étude de la filière du café robuste en Guinée Forestière par la rencontre des différents acteurs de cette filière présents dans la capitale (donnée en annexe 2). Cette étude m'a permis d'aborder la réalité des producteurs de café présents sur le terrain avec une meilleure connaissance et compréhension de l'ensemble de la filière café. Le stage terrain se concentre finalement sur une période de 3 mois allant d'avril à juin. Le temps imparti au travail de terrain a essentiellement été dédié à 1) l'élaboration et au test de méthodes de description du peuplement végétal des parcelles agroforestières à base de café et 2) à l'évaluation de la production de ces parcelles sur un échantillon restreint de situation.

Liste des acronymes et principales abréviations

AFD : Agence Française du Développement

CAOPA : Centre d'Appui aux Organisations Professionnelles Agricoles

CIRAD : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement

CNOP-G : Conseil National des Organisations Paysannes de Guinée

CPMV : Centres de Production de Matériel Végétal

CRA-S : Centre de Recherche Agronomique de Sérédou

ENAE : Ecole Nationale d'Agriculture et d'Elevage

IRAG : Institut de Recherche Agronomique de Guinée

LPDA : Lettre de Politique pour le Développement Agricole

MDC : Méthode de Distribution des Cailloux

RC² : Projet de Relance de la Caféiculture

Table des matières

Introduction	6
1 Contexte d'étude	8
1.1 Présentation générale de la Guinée	8
1.2 Présentation de la zone d'étude, la Guinée Forestière	8
2 Synthèse des données collectées par le programme agroforesterie	13
2.1 Objectif et démarche du programme	13
2.2 Méthodes d'identification des grands types de systèmes agroforestiers	14
2.3 Premiers résultats : caractérisation des systèmes agroforestiers	15
3 Méthodologie	17
3.1 Choix des parcelles d'étude	17
3.2 Méthodes de description fine des parcelles	18
3.3 Méthode d'évaluation des productions d'une parcelle agroforestière	24
4 Résultats	27
4.1 Description, fine des parcelles observées	27
4.2 Résultats de l'évaluation des parcelles	33
5 Discussion	45
5.1 Discussion des résultats issus de la description et de l'évaluation des productions des parcelles	45
5.2 Discussion méthodologique concernant les méthodes mises en oeuvre de description du peuplement végétal	47
5.3 Discussion méthodologique pour évaluer la production d'une parcelle	50
Conclusion	54
Bibliographie	56
Annexes	58

Introduction

L'agroforesterie est une discipline scientifique relativement jeune qui émerge depuis les années 1980. Depuis lors, le concept d'agroforesterie a beaucoup évolué et différentes définitions et classifications de ces systèmes ont été proposées (NAIR 1993; TORQUEBIAU *et al.* 2002). Nous proposons ici la définition donnée par Torquebiau qui définit les pratiques agroforestières comme « des pratiques de mise en valeur du sol avec une association simultanée ou séquentielle d'arbres et de cultures ou d'animaux afin d'obtenir des produits et des services utiles à l'homme. » (TORQUEBIAU 2000). Ces systèmes, présentent généralement une forte diversité biologique et une structure caractérisée par une forte hétérogénéité spatiale. L'agrobiodiversité cultivée permettrait à la fois une gestion des risques économiques, climatiques et parasitaires.

Les systèmes agroforestiers de Guinée Forestière restent encore très peu connus. Pourtant des études récentes (CAMARA 2007) ont démontré l'extension des zones agroforestières situées en périphéries des villages : contrairement aux idées reçues, les surfaces en agroforêts auraient en effet quasiment doublé au cours des 25 dernières années. En outre les cultures issues des systèmes agroforestiers contribuent en grande partie au revenu des agriculteurs dans la région et participeraient à une gestion durable des ressources naturelles régionales, notamment des ressources forestières (Lamanda and Diabaté 2007).

Au Centre de Recherche Agronomique de Sérédou (CRA-S) de l'Institut de Recherche Agronomique de Guinée (IRAG), a été créé en 2000 le programme de recherche en Agroforesterie. Ce programme vise à mieux comprendre le fonctionnement des systèmes agroforestiers de la région en étudiant les savoir-faire paysans et les logiques et les performances des pratiques des agriculteurs afin de proposer des pistes de réflexion pour le développement en adéquation avec le contexte local. Depuis mi-2006, le programme Agroforesterie du CRA-S conduit un projet de recherche intitulé « **Caractérisation et évaluation des performances des agroforêts de Guinée Forestière : cultiver la diversité pour accompagner le développement local** ». Les thématiques de recherche de ce programme visent à répondre aux deux grandes problématiques suivantes : quelle est la diversité des systèmes agroforestiers dans la région ? Et quelles sont les performances de ces systèmes ?

Les travaux de Diabaté et Lamanda, ont permis d'aboutir à une première caractérisation des systèmes agroforestiers de la région. L'enjeu est maintenant de décrire plus finement la structure végétale des parcelles agroforestières afin d'accéder à leurs performances.

Au sein de la démarche de recherche du programme Agroforesterie, ce présent travail intitulé « Comparaison de méthodes de description de la structure végétale de parcelles agroforestières à base de café, et évaluation des performances agronomiques de ces parcelles », se propose de répondre aux deux **objectifs** suivants :

- ◆ Comparer différentes méthodes de description de la structure de la végétation sur les parcelles agroforestières à base de café.
- ◆ Discuter des méthodes d'évaluation des productions de ces parcelles.

Ce travail a été réalisé au sein de l'IRAG au CRA-S en partenariat avec le CIRAD (Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement) structure de recherche française apportant un appui technique. Le stage s'est déroulé en binôme avec une jeune diplômée de l'ENAE de Macenta (Ecole Nationale d'Agriculture et d'Elevage) parlant le Toma et le Guerzé, dialectes pratiqués dans la zone d'étude, Elisabeth Haba.

La structure de ce travail est la suivante : dans un premier temps est présenté le contexte agro-écologique de la zone d'étude. Les premiers résultats des travaux du programme agroforesterie sont ensuite présentés en préambule de notre travail. Puis nous avons développé dans une troisième partie la méthodologie employée, suivie des résultats obtenus. Enfin une discussion clôture le rapport en analysant les résultats et discutant des différentes méthodes mises en œuvre au cours de ce stage.

1 Contexte d'étude

1.1 Présentation générale de la Guinée

Située en Afrique de l'Ouest, la Guinée est frontalière avec la Guinée Bissau, le Sénégal, le Mali, la Côte d'Ivoire, le Libéria et la Sierra Leone (voir carte ci-dessous). Elle possède également une façade sur l'océan Atlantique. D'une superficie de 245 857 km², elle compte 9 276 860 d'habitants pour une forte croissance démographique évaluée à 3,1% en 2005 (Ministère du Plan, Direction Nationale de la Statistique, 2005). La densité moyenne est de 37 habitants par Km².



Localisation de la Guinée en Afrique de l'Ouest

(source http://hrw.org/french/westafrica/westafrica_map.jpg)

La Guinée présente quatre régions naturelles : la basse Guinée, la moyenne Guinée, la haute Guinée et la Guinée forestière. Ces quatre régions diffèrent les unes des autres par le climat, la topographie, la nature du sol, le contexte socio-économique (ethnies présentes, accès au marché etc,...) et connaissent une exceptionnelle diversité de cultures et de paysages.

1.2 Présentation de la zone d'étude, la Guinée Forestière

1.2.1 Localisation de la zone d'étude

Cette étude a été réalisée dans la région de la Guinée Forestière. Cette région couvre 20 % de la superficie totale du pays. Son relief est tourmenté et le point culminant de la Guinée, 1 752 mètres, se trouve au mont Nimba.

Le CRA-S (Centre de Recherche Agronomique) est situé à Sérédou, sous préfecture de Mancenta. Quant au village d'étude, Boussédou, il dépend directement de la sous préfecture de Sérédou et est situé à environ 15 km du CRA-S.

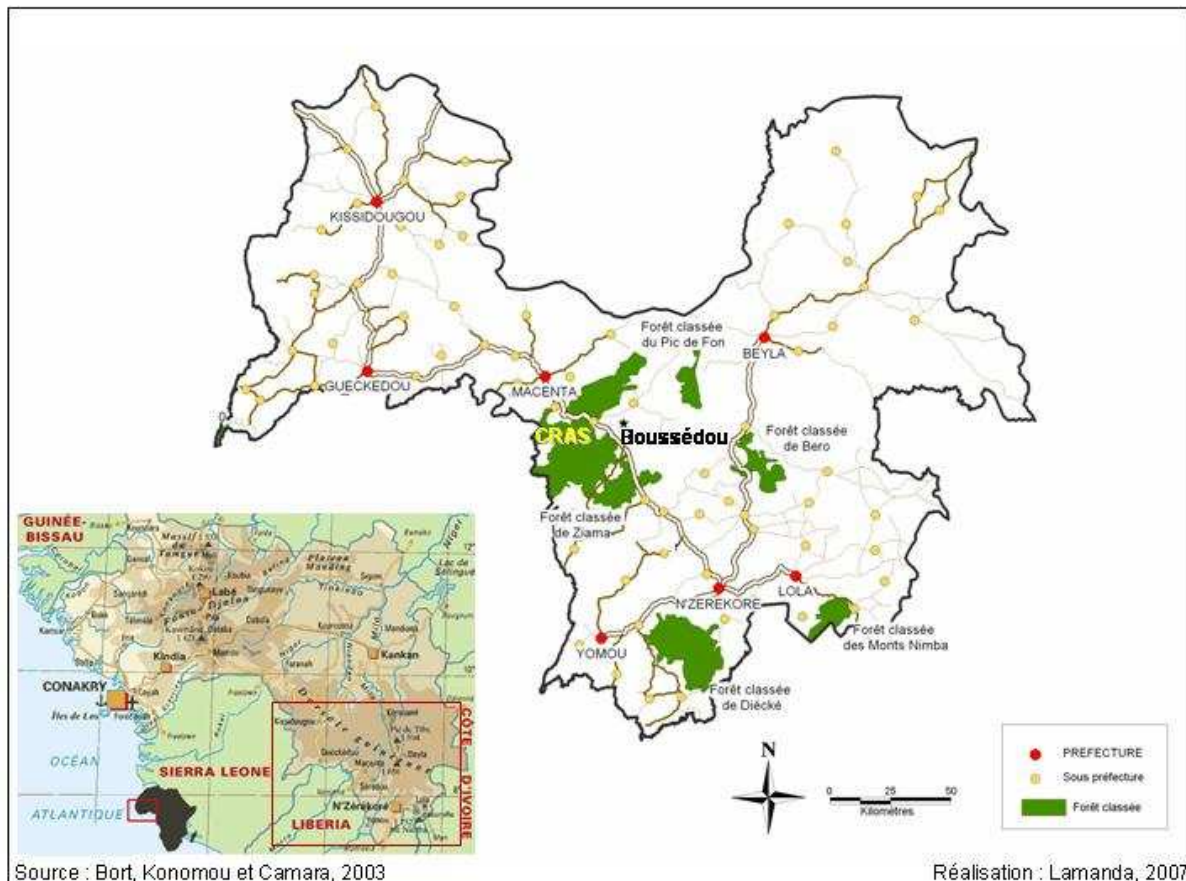


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

1.2.2 Contexte agro-écologique de la Guinée Forestière

❖ Un climat équatorial humide

Le climat de la Guinée Forestière est de type équatorial humide caractérisé par une pluviométrie annuelle élevée (en moyenne : 2 500 mm/an).

Ce climat se caractérise par deux saisons : une longue saison des pluies, qui s'étend de mi-novembre à mi-février, interrompue par une courte saison sèche de deux à trois mois. La pluviométrie en saison pluvieuse présente un unique maximum concentré sur les mois d'août et de septembre. Pendant ces deux mois, la pluviométrie mensuelle peut atteindre 300 à 400 mm avec des intensités relativement fortes. L'humidité atmosphérique reste proche de la saturation tout au long de l'année, ce qui limite le déficit hydrique. Cette zone se situe entre les isohyètes 2000 et 2500 mm. (BOULVERT 1992)

Les températures moyennes journalières sont relativement élevées et constantes (environ 25°C à N'Zérékoré). Les températures se caractérisent donc par une remarquable homogénéité, l'amplitude annuelle étant faible, inférieure à cinq degrés (GLATAR and MOQUET 2005).

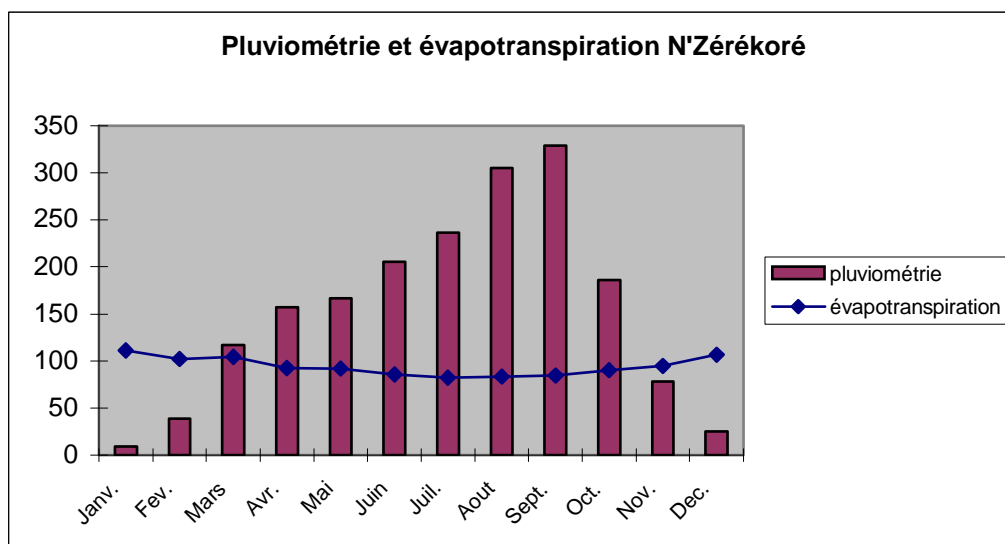


Figure 2 : Pluviométrie et évapotranspiration dans la capitale régionale de la Guinée Forestière : N'Zérékoré (DELARUE 2007)

L'évapotranspiration annuelle est de l'ordre de 1 300 mm avec un maximum en janvier-février. La durée moyenne de la saison des pluies utiles, telle que $P > ETP/2$ varie entre 271 et 290 jours (BOULVERT 1992). Les risques pluviométriques, de stress hydrique marqué restent relativement faibles.

Le rayonnement journalier est très variable au cours de l'année. La durée d'ensoleillement est relativement élevée en saison sèche (cinq heures par jour) et tombe à trois heures par jour entre juillet et septembre.

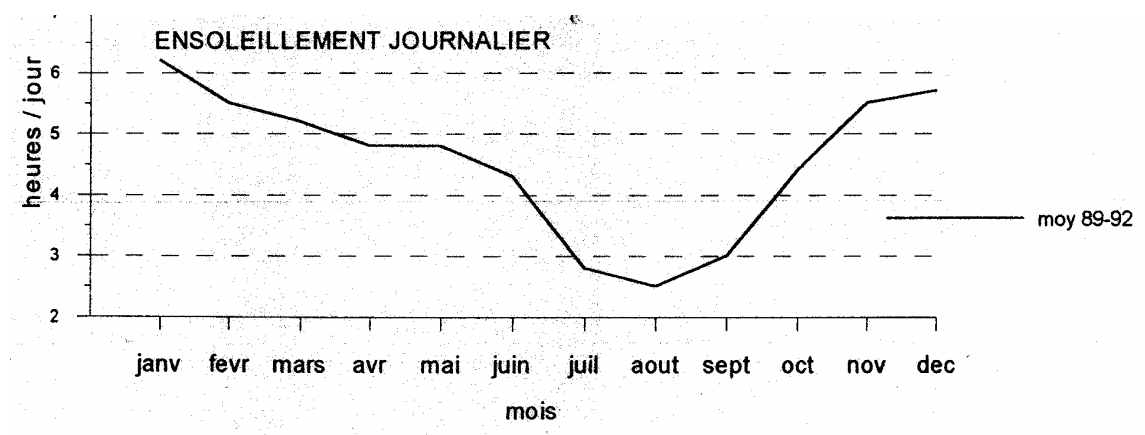


Figure 3 : Ensoleillement journalier à la station climatique de N'Zérékoré

Source : (WEY and GUILLAUME 2001)

Finalement ce climat présente des caractéristiques favorables à une longue période végétative. Il favorise les cultures dominantes dans la zone : cultures pérennes (café, colatier, fruitiers divers : manguiers, mandariniers...), cultures annuelles à cycle long (maïs...) et de tubercules (manioc...). Cependant, l'humidité excessive est propice au développement de certaines maladies cryptogamiques et de mauvaises herbes.

❖ Un relief de moyenne montagne

La Guinée Forestière est une région montagneuse d'altitude moyenne variant entre 600 à 800 mètres. Les plus hauts sommets ne dépassent pas les 2.000 mètres d'altitude (Monts Nimba 1.752 m). Son relief très accidenté est formé d'un ensemble de collines à fortes pentes séparées par des dépressions d'importance variable, où on rencontre des bas-fonds et des plaines alluviales le long des cours d'eau.

D'une manière générale, les sols qui dominent dans la région sont des associations de sols ferrallitiques (classification : Service National des Sols (SENASOL)). Ils sont développés sur un substrat granitique qui dans les conditions climatiques précitées donne des sols acides. L'altération du granite est à l'origine des formations sableuses de la zone. Cependant l'hétérogénéité de sa composition en quartz conduit à des horizons plus ou moins sableux et donc plus ou moins argileux.

❖ Une zone forestière

Comme son nom l'indique, la Guinée Forestière est la région naturelle la plus boisée du pays avec des massifs de forêts ombrophiles humides (massifs du Ziama et de Diécké). Sur le plan du couvert végétal de la région, on distingue quatre grands ensembles floristiques: les forêts denses primaires, les forêts secondaires, les forêts mésophiles et les fourrés et friches (GLATAR and MOQUET 2005). A côté de ces quatre grands ensembles il faut ajouter les flores des plaines, des bas-fonds et des périmètres reboisés.

Les forêts classées qui témoignent le nom de cette région couvrent une superficie totale de 287. 913 hectares dont les plus grandes sont la forêt du Ziama (112 300 ha) et la forêt de Diécké (64 000 ha). Les forêts classées en général constituent un habitat privilégié pour toutes les espèces animales (surtout les espèces vulnérables et menacées) par rapport aux milieux cultivés et une zone de conservation de la biodiversité végétale.

❖ Un réseau hydrographique important

Le réseau hydrographique de la Guinée Forestière est très dense. Les principaux cours d'eau prennent leur source au niveau de la dorsale guinéenne. A partir de cette dorsale, il y a principalement deux sens d'écoulement des cours d'eau, l'un vers le sud et l'autre vers le nord pour alimenter les bassins versants de la Haute Guinée. Ces cours d'eau ont un régime plus ou moins régulier, grâce à une pluviométrie abondante et une bonne répartition des pluies sur l'année. Les principaux fleuves sont: le Diani, la Makona, le Bafing, la Lofa, le Niandan, la Cavally, la Beya et la Oulé. Tous ces cours d'eau sont caractérisés par un régime plus régulier que les autres régions (en raison de la courte saison sèche), par la fréquence des rapides et des chutes alternant avec des biefs à pente très faible ainsi que par une granulométrie particulière des alluvions essentiellement constituée de sable et rarement d'argile.

1.2.3 Principaux modes de mise en valeur de terres en Guinée Forestière

La Guinée Forestière présente de conditions agro-écologiques très favorables à l'agriculture : le climat tropical humide permet la mise en valeur des terres durant une grande de partie de l'année. Les trois principaux systèmes de mise en valeur agricole de ces terres sont :

- ◆ les systèmes de culture riz-palmiers/jachère sur coteaux,
- ◆ les bas fonds rizicoles,
- ◆ les agroforêts (principalement à base de caféiers).

Ces derniers systèmes de culture constituent l'objet d'étude du programme agroforesterie de CRA-S, dirigé par M. Diabaté. Programme au sein duquel s'inscrit ce stage.

2 Synthèse des données collectées par le programme agroforesterie

2.1 Objectif et démarche du programme

Pour accéder aux performances des systèmes agroforestiers, le programme de recherche Agroforesterie du CRA-S « Caractérisation et évaluation des performances des agroforêts de Guinée Forestière : cultiver la diversité pour accompagner le développement local », suit la démarche suivante :

- 1- **Identification** des grands types agroforestiers présents dans la région de Guinée Forestières. La région comporte une grande diversité de systèmes agroforestiers en terme de structure et de composition, qu'il est nécessaire de décrire dans un premier temps afin de caractériser les grands types présents.
- 1- **Description fine** de la composition et de la structure du peuplement végétal pour chacun des types agroforestiers identifiés. Cette description fine aboutie au choix d'un échantillon de parcelles représentatives du type agroforestier étudié dont on veut évaluer les performances.
- 2- **Evaluation** des performances agro-écologiques des parcelles (situation à un temps t) et des systèmes de culture agroforestiers par une approche synchronique (prise en compte de l'évolution des performances agro-écologique au cours du temps).

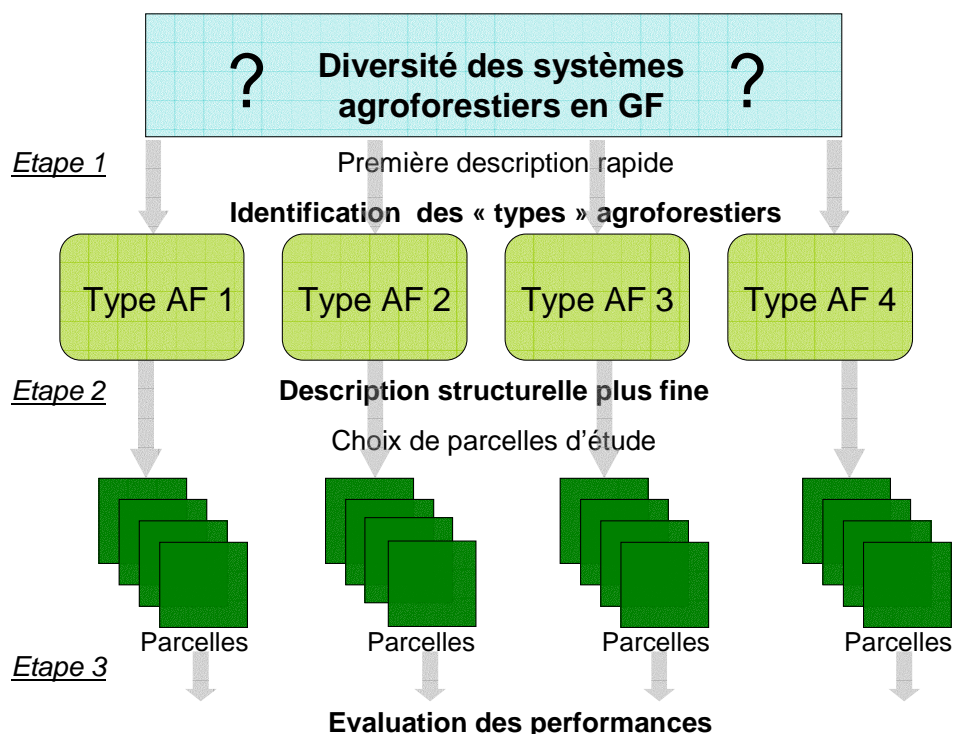


Figure 4: Schématisation de démarche générale suivie par le CRAS pour évaluer les performances des systèmes agroforestiers (réalisation : Claire Wagler)

2.2 Méthodes d'identification des grands types de systèmes agroforestiers

L'objectif de cette première étape est d'identifier les types agroforestiers dans la région de Guinée Forestières.

Un premier travail de description des situations agroforestières a été effectué par Diabaté et al au niveau de 7 villages choisis pour leur représentativité des systèmes agroforestiers présents dans la région (DIABATE *et al.* 2007a). Ces village sont : Boo, Léapléta, Wouéta, Wéakoré, Doromou, Nienh, et Boussédou (cf. figure 5).

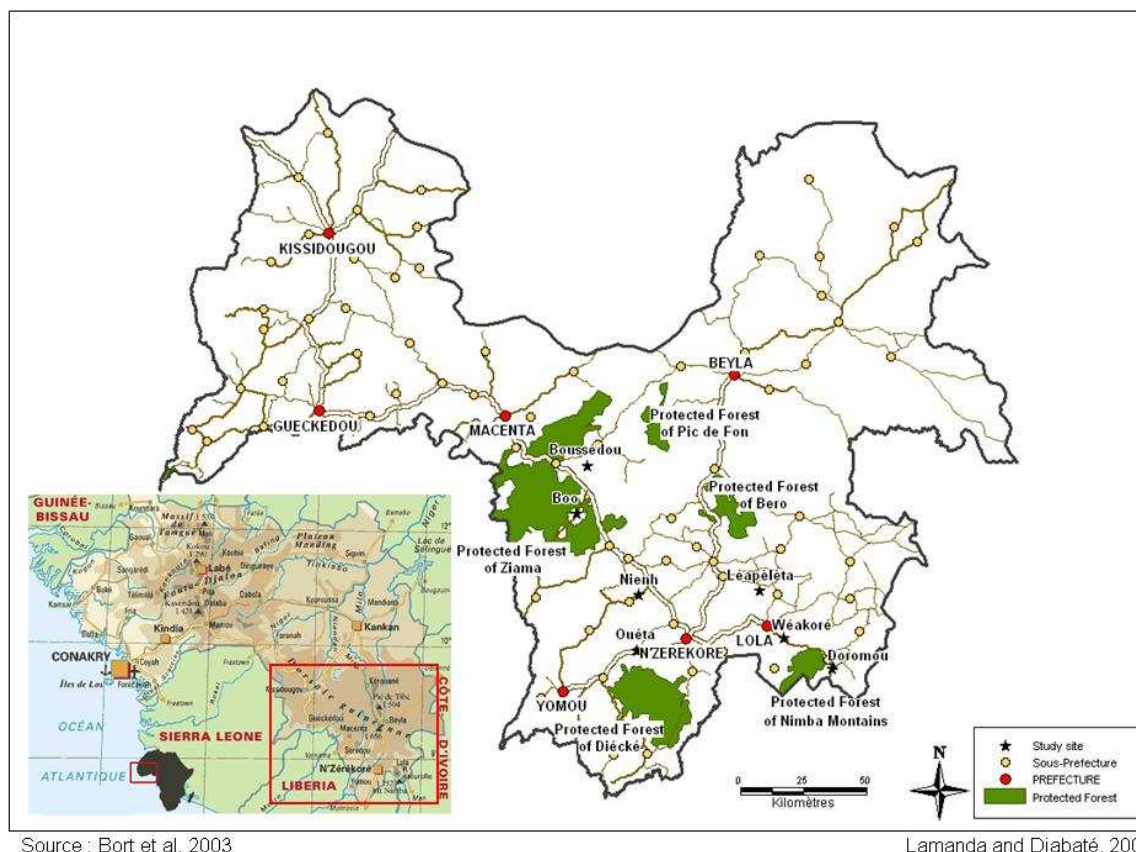


Figure 5 : Localisation des 7 villages d'étude du programme agroforesterie du CRA-S

L'identification des types agroforestiers s'est faite en parcourant les différents transects sur le terroir villageois pour observer et analyser la composition des associations rencontrées ainsi que la structure du peuplement végétal des situations agroforestières. Pour ce faire les variables suivantes ont été observées :

- ◆ Variables de **composition** de la parcelle :
 - la culture principale de la parcelle est identifiée,
 - les espèces présentes dans placette de 3 600 m² (60m×60m) sont relevées et comptées.
- ◆ Variables de **structure** de la végétation :
 - le nombre de strates est identifié,
 - la hauteur des différentes states est évaluée à vue d'œil (« œil de forestier »).

2.3 Premiers résultats : caractérisation des systèmes agroforestiers

Les premiers résultats de caractérisation des différents systèmes agroforestiers présents dans la région ont abouti à l'identification de deux principaux types de systèmes agroforestiers dans les villages de Guinée Forestière : les agroforêts à base de caféiers (café robuste : *Coffea canephora*) /cacaoyers (*Theobroma cacao*) (1-a et 1-b) et les parcs à *Elaeis guineensis* (2).


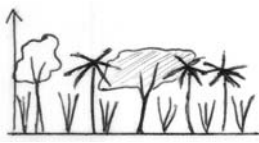
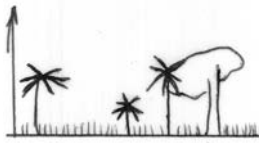
Les agroforêts à base de caféiers/cacaoyers (1), ont été localisées en périphérie des villages. Elles forment une ceinture agroforestière qui s'étend sur un rayon d'environ 3km (par exemple à Nienh). Au-delà de cette ceinture agroforestière, l'on observe les parcs à *Elaeis guineensis*. Dans ces parcs est cultivé le riz le plus souvent en association avec d'autres espèces alimentaires comme le maïs, le manioc le gombo, etc..., durant une à deux années consécutives. Ce système de culture sur abattis-brûlis comprend ensuite une phase où la parcelle est laissée en jachère sur une durée variable atteignant généralement de 7-10 ans.

Parmi les agroforêts à base de caféiers/cacaoyers deux sous types peuvent être distingués :

- ◆ (1-a) Les agroforêts dont la strate intermédiaire est principalement composée de caféiers (*Coffea canephora*) et colatiers. La strate supérieure arborée quant à elle se compose en majorité d'espèces de forêt dense humide. Ces agroforêts se localisent le long des routes et des anciens sites de village.
- ◆ (1-b) Les agroforêts à base de café dont la strate supérieure associe de nombreux palmiers à huile *Elaeis guineensis* à des espèces de forêt secondaire (ou espèces du recru forestier) héliophiles. Ces systèmes constituent l'extension des agroforêts (1-a).

Le tableau suivant récapitule les principales données de structure du peuplement observées pour chacun des trois types agroforestiers identifiés.

Tableau 1 : Principales caractéristiques de la végétation dans les systèmes agroforestiers de Guinée Forestière, extrait de (DIABATE *et al.* 2007b)

Type de système agroforestiers	 (1-a) Agroforêt	 (1-b) Agroforêt	 (2) Parc à <i>Elaeis</i>
Nombre de strates	3	3	2
Principales espèces composant la strate supérieure	<i>Danielila thurifera</i> , <i>Piptadeniastrum africanum</i> , <i>Nauclea diderrichii</i> , <i>Antiaris africana</i> , <i>Chlorophora excelsa</i> , <i>Terminalia ivorensis</i> , <i>Pycnanthus angolensis</i> , <i>Albizia ferruginea</i> , <i>Parkia bicolor</i> , <i>Khaya ivorensis</i> , <i>Elaeis guineensis</i>	<i>Elaeis guineensis</i> et de nombreuses espèces héliophiles comme <i>Albizia zygia</i> , <i>Albizia adianthifolia</i> , <i>Albizia dinklagei</i> , <i>Milletia zechiana</i> , <i>Myrianthus arboreus</i> , <i>Terminalia ivorensis</i> , <i>Terminalia superba</i>	<i>Elaeis guineensis</i> et quelques espèces héliophiles comme <i>Phyllanthus discoideus</i> , <i>Solanum verbascifolium</i> , <i>Albizia adianthifolia</i>
Principales espèces composant la strate intermédiaire	<i>Cola nitida</i> , <i>Coffea canephora</i> , (<i>Theobroma cacao</i> près des cours d'eau et anciens sites de village), <i>Mangifera indica</i> , <i>Persea americana</i> , <i>Piper guineensis</i>	<i>Coffea canephora</i> , (<i>Theobroma cacao</i> près des cours d'eau et anciens sites de village) <i>Piper guineensis</i>	Pas de strate intermédiaire
Principales espèces composant la strate inférieure	<i>Geophila obvallata</i> , <i>Costus afer</i> , <i>Aframomum spp.</i>	<i>Andropogon gayanus</i> , <i>Pennisetum spp.</i> and <i>Ctenium elegans</i>	<i>Oriza sativa</i> , <i>Manihot utilissima</i> , <i>Hibiscus esculenta</i> , <i>Solanum spp</i> , <i>Caspicum esculenta</i> , <i>Vigna spp</i> , <i>Zea maïs</i>
Nombre moyen d'espèces d'arbres et d'arbustes identifiés sur 3600 m ²	50 (n = 2; Boussédou)	45 (n = 2; Boussédou)	2 dans les champs de riz désherbé (n=2, Boussédou) 7,5 dans les champs de riz enherbé (n=2, Boussédou) 19 dans les jachères de 4 ans (n =2, Boussédou) 30 dans les jachères de 7 ans (n =2, Boussédou)

Ces premiers résultats de caractérisation et d'identification des systèmes agroforestiers de la région ont servi de base pour notre étude. Avant de présenter la méthodologie employée au cours du stage, nous rappelons dans l'encadré ci-dessous les objectifs de notre travail.

Rappel des objectifs du stage :

- Comparer différentes méthodes de description de la structure et de la composition de la végétation sur des parcelles agroforestières à base de café en vue de mettre en évidence les avantages et limites de chaque méthode.
- Proposer et discuter des méthodes d'évaluation des productions de ces parcelles.

3 Méthodologie

3.1 Choix des parcelles d'étude

3.1.1 Critères de choix

Notre travail se situe au niveau des étapes 2 et 3 de la démarche suivie par le CRA-S. Il consiste, en effet, à tester des méthodes de **description du peuplement végétal** afin de pouvoir mettre en évidence les avantages et limites de chaque méthode au regard des questions auxquelles on cherche à répondre. Dans un second temps nous avons testé des protocoles d'**évaluation des productions** issues des parcelles agroforestières retenues pour l'évaluation. Pour atteindre ces deux objectifs, nous avons travaillé sur un échantillon « de base » de parcelles pour une description du type agroforestier et l'évaluation des productions. Au sein de ce premier échantillon, certaines parcelles ont été retenues pour tester des méthodes de descriptions plus fines de la structure du peuplement.

Les critères de choix de notre « échantillon de base » sont les suivants :

- **Représentativité** des systèmes de culture agroforestiers:
 - Choix de parcelles agroforestières dont la culture principale est le **café**. Les systèmes agroforestiers à base de café type 1-a et 1-b, étant les systèmes agroforestiers les plus fréquemment rencontrés dans la région, pourtant les performances de ces systèmes restent très peu connues.
- **Présence de données** concernant les parcelles:
 - Choix de travailler au niveau du village de **Boussédou**, village d'étude où les équipes du CRA-S ont déjà travaillé notamment dans le cadre du projet DURAS : « Innovations et savoirs paysans dans les pratiques de gestion des écosystèmes forestiers humides d'Afrique de l'Ouest (Ghana, Guinée) et du Centre (Cameroun) : diversification des systèmes associant cultures pérennes et vivrières ». De plus, ce village d'étude est localisé à proximité de Sérédou, or la faible durée du stage terrain nous a poussé à optimiser le temps de travail en limitant les temps de transport.
 - Dans la mesure du possible, choix de parcelles parmi celles dont les relevés des surfaces, les inventaires floristiques et comptages ont été effectués dans le cadre du projet DURAS, toujours dans un souci de gain de temps.
- **Gradient de complexité** en terme de structure et de composition :
 - Choix de parcelles illustrant des situations bien tranchées afin de tester les différentes méthodes dans des situations les plus diversifiées. Il est important de souligner que l'échantillonnage a bien été raisonné afin de tester des méthodes et non dans le but de représenter la diversité des systèmes agroforestiers à base de café présents dans la région.
- **Localisation** des parcelles par rapport au village :
 - Choix de parcelles situées à proximité du village (à moins d'une heure de marche) pour optimiser le temps de travail sur le terrain.

3.1.2 Parcelles retenues

Suivant les critères énoncés ci-dessus, notre échantillon « de base » de parcelles d'études comporte :

- 7 parcelles agroforestières à base de café situées dans le village de Boussédou pour en évaluer la production.
- Parmi ces 7 parcelles, toutes ont été décrites en terme de structure du peuplement afin de permettre de les replacer dans le type agroforestier (type 1-a ou type 1-b), et 2 d'entre elles ont été sélectionnées afin de tester les méthodes de comptage des pieds de café. Ces 2 parcelles ont été choisies en fonction de leur localisation par rapport au village: ce sont les deux parcelles de l'échantillon de base les plus proches. Nous avons donc cherché là encore à optimiser le temps de travail sur les parcelles.
- 1 parcelle agroforestière à base de café située à Sérédou, choisie pour tester une méthodes de description fine du type agroforestiers : la méthode du profil architectural.

3.2 Méthodes de description fine des parcelles

3.2.1 Postulat et objectif de la description fine de la végétation de la parcelle

L'**hypothèse** de départ sur laquelle repose cette description est que la structure du peuplement végétal et la composition d'une parcelle jouent un rôle déterminant sur les performances (et en particulier sur les productions que nous cherchons à évaluer) de cette dernière.

L'**objectif** de cette description fine est d'accéder à une meilleure compréhension de la situation agroforestière dont on veut évaluer la production en affinant la description structurelle du peuplement végétal et en accédant à la composition exacte de la parcelle.

Pour répondre à cet objectif il nous faut dans un premier temps identifier les différentes variables de description du peuplement végétal (en terme de structure du peuplement et de composition), puis les différentes méthodes permettant d'y accéder.

3.2.2 Variables de description du peuplement végétal

Variables permettant de décrire la **structure** de la situation agroforestière :

- la surface de la parcelle,
- densité des pieds de café,
- hauteur de chaque strate identifiée,
- densité des arbres présents,
- position spatiale des arbres.

Variables permettant de décrire la **composition** de la situation agroforestière :

- culture principale,
- nom des espèces présentes,
- nombre d'espèces présentes,
- nombre d'individus par espèce,
- indice de biodiversité : l'indice de Shannon-Weaver.

3.2.3 Méthodes testées

Ci-après sont présentées les méthodes testées pour accéder aux variables de description structurelle du peuplement végétal :

❖ Méthode d'évaluation de la surface des parcelles

La surface des parcelles a été évaluée par **relevés GPS** "Global Positioning System". Le relevé de la superficie au GPS est la méthode la plus couramment utilisée. Elle permet le relevé de la position en longitude et latitude à chaque point caractéristique du pourtour de la parcelle. Les logiciels de système d'information géographique (MAP INFO) permettent, à partir du transfert des points GPS de la parcelle d'en tracer le pourtour de la parcelle et de calculer la surface par une procédure relativement simple. Cependant cette méthode de mesure des surfaces possède certains inconvénients comme la difficulté d'obtenir de façon satisfaisante le signal dans certaines situations (notamment sous couvert fermé et par temps très couvert), et la précision limitée lors qu'il s'agit de mesurer la surfaces de petites parcelles (la précision de mesure est de l'ordre de 5m).

Il est à noter qu'une autre méthode d'estimation de surface existe. Nous pouvons citer par exemple la méthode de mesure des angles à la boussole : à l'aide d'une boussole *suunto* permettant des relevés azimuth (angles) et d'un décamètre pour mesurer les longueurs, il est possible d'évaluer la superficie d'une parcelle. Cette méthode, utilisée par l'équipe de CRA-S pour les premiers relevés de surface des parcelles, a rapidement été abandonnée au profit du relevé GPS, dans un souci de gain de temps et de précision des surfaces obtenues.

❖ Test de méthodes de comptage des pieds de café

Présentation des méthodes de comptage testées :

Pour accéder au nombre de pieds de café présents sur les parcelle d'étude, donnée qui nous permet de calculer la **densité de caféiers** sur la parcelle connaissant sa surface, différentes méthodes de comptage peuvent être mises en œuvre. Nous en avons testé 4 :

- Comptage exhaustif,
- Comptage exhaustif par bande,
- Comptage par placettes
- Comptage par transects croisés.

Le comptage exhaustif des pieds de café a été la méthode la plus fréquemment utilisée par les équipes ayant travaillé antérieurement à mon arrivée.

Sur l'une des 7 parcelles retenues, nous avons testé les 3 autres méthodes de comptage à savoir le comptage exhaustif par bande, par placettes et par transects croisés afin de comparer le degré de précision des méthodes entre elles ainsi que le temps nécessaire pour leur mise en œuvre par une équipe de 6 personnes. La superficie de cette parcelle où ont été testées ces trois méthodes est de 1,01 ha.

Le comptage exhaustif par bande a été testé une seconde fois sur une parcelle plus grande de 1,58 ha, afin d'être comparé avec le premier résultat obtenu par comptage exhaustif.

Dispositifs de comptage mis en œuvre :

➤ Comptage exhaustif :

Cette méthode consiste à compter tous les pieds de caféier présents dans la parcelle.

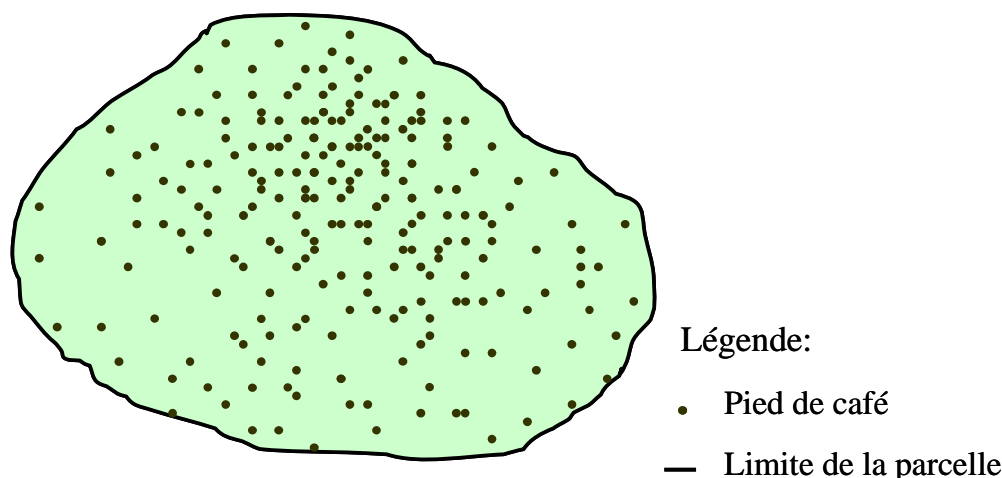


Figure 6: Schématisation du dispositif de la méthode de comptage exhaustif (Claire Wagler)

➤ Comptage exhaustif par bandes :

Cette méthode consiste à quadriller à l'aide de ficelles la parcelle en bandes de 10m × 20m et à compter le nombre de pieds de caféiers dans chacune de ces bandes.

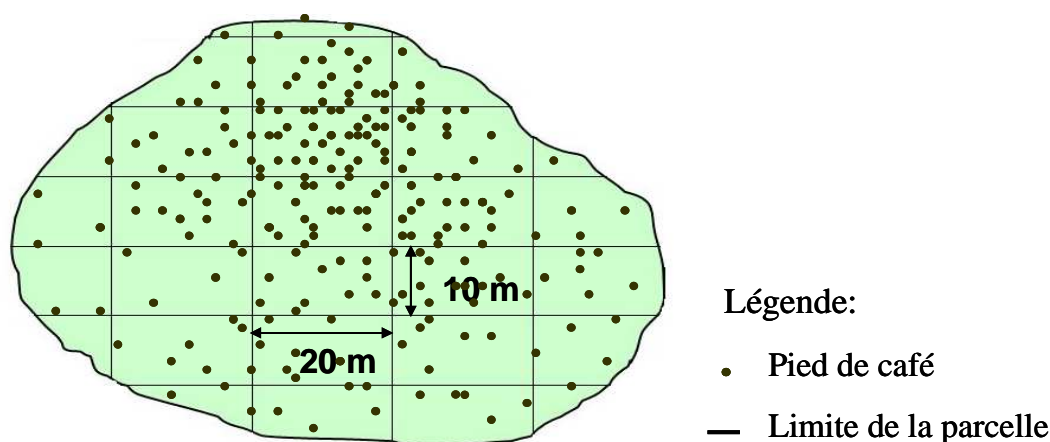


Figure 7 : Schématisation du dispositif de la méthode de comptage exhaustif par bandes (Claire Wagler)

➤ Comptage exhaustif par placettes :

Cette méthode consiste à installer sur la parcelle des placettes de comptage de dimensions connues dans lesquelles les pieds de café sont dans un second temps comptés.

Dans notre cas nous avons testé cette méthode en présence de M. Bâh, spécialiste du café au centre de recherche de l'IRAG de N'Zérékoré. Sur ses conseils nous avons installé 3 placettes de 20m × 15m dans des zones de densité de café différentes (une placette dans une zone de densité de caféiers faible, une placette dans une zone de densité moyenne et une placette dans une zone de densité forte), ces zones de densité étant équivalentes en terme de superficie que la parcelle. Le dispositif est décrit ci-après.

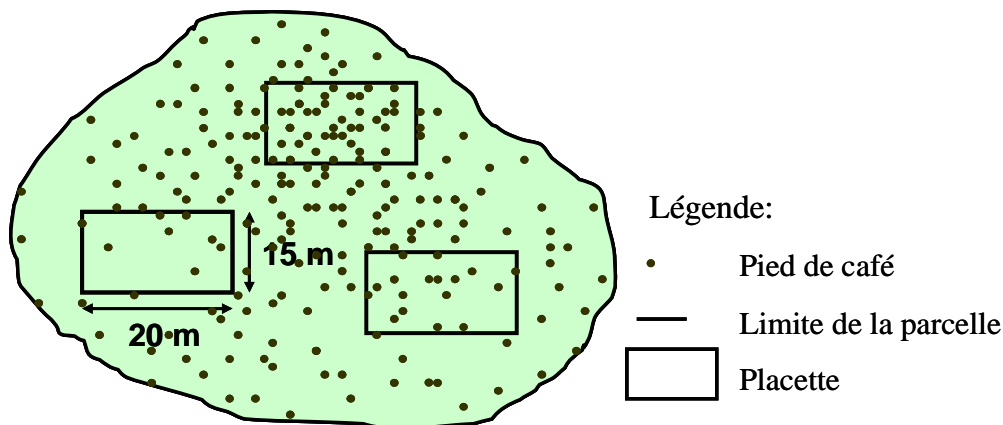


Figure 8 : Schématisation du dispositif de comptage par placettes (Claire Wagler)

Remarquons que si nous avons identifié sur la parcelle une inégale répartition surfacique des zones de densité différentes, le nombre de placettes et leur location auraient été différents : par exemple si la zone de faible densité en caféiers était deux fois plus importante que les deux autres zones, une seconde placette aurait pu être disposée en zone de faible densité afin de bien rendre compte de l'inégale répartition surfacique des zones de densité.

➤ Comptage par transects croisés :

Cette méthode consiste à mettre en place sur la parcelle 2 transects de 20m de large (sur toute la longueur de la parcelle) à l'aide de ficelles. Nous avons choisi d'installer sur la parcelle 2 transects selon le dispositif décrit ci-après.

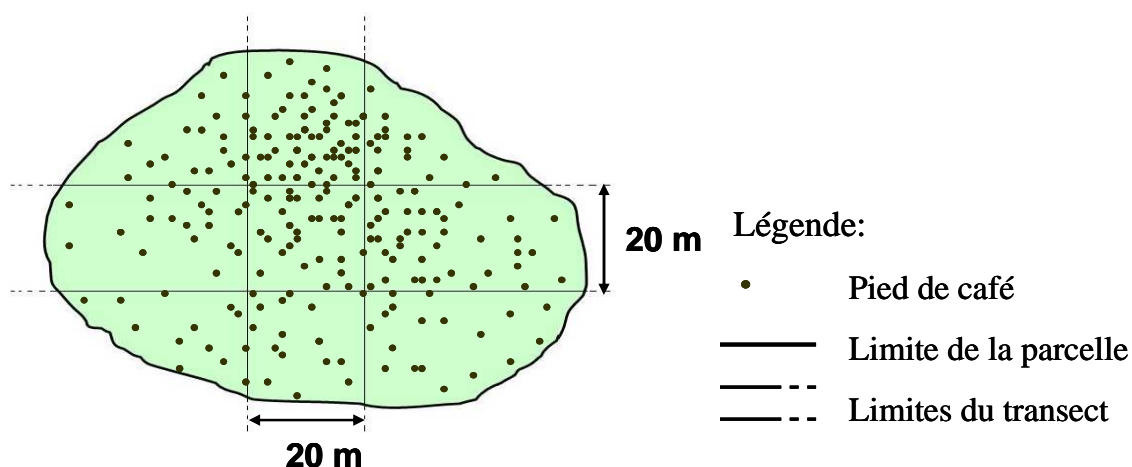


Figure 9 : Schématisation du dispositif de comptage par transects croisés (Claire Wagler)

❖ Méthodes de mesure de hauteur des différentes strates :

La hauteur des arbres présents sur les parcelles a pu être mesurée par différentes méthodes :

- à l'aide d'un clinomètre de *suunto* principalement utilisé pour les mesures de hauteur d'arbres,
- à l'aide d'une perche pour les mesures de hauteurs d'arbustes ne dépassant pas les 5m,
- à « l'œil d'expert », notamment lors de la présence de M. Diabaté, forestier de formation.

3.2.4 Méthodes d'évaluation de la composition de la parcelle

❖ Mise en œuvre d'inventaires floristiques

Description de la mise en œuvre des inventaires floristiques :

La composition des parcelles dont on cherche à évaluer les productions a été étudiée en présence de botanistes. La mise en œuvre d'inventaires floristiques a permis de relever le **nom de chaque espèce** végétale présente sur la parcelle. La liste des espèces végétales rencontrées dans les agroforêts de café de la région et utilisée lors des relevés floristiques est présentée dans l'annexe 3.

L'inventaire permet donc d'accéder à la composition des espèces végétales présentes sur la parcelle dont les espèces productives dont nous chercherons ensuite à évaluer la production. Le nombre d'espèces présentes permet quant à lui d'évaluer la richesse du peuplement.

Pour les espèces ligneuses, nous avons aussi relevé le **nombre d'individus par espèce**. Ce comptage prépare l'étape d'évaluation des productions dans la mesure où il a été effectué en distinguant:

- pour les espèces dont les productions sont récoltées : le nombre de pieds en production et le nombre de pieds non en production, ce qui nous permet de distinguer le statut de production des différentes espèces.
- pour les espèces arborées : le nombre d'arbres dont la hauteur est comprise entre 1m et 5m et les arbres de hauteur supérieure à 5m (les arbres supérieurs à 5m étant considérés comme exploitables, notamment en bois de chauffe).

Sur toutes les parcelles dont on a cherché à évaluer les productions, un inventaire floristique exhaustif des espèces végétales a été effectué. Le comptage des différentes espèces ligneuses a été réalisé par comptage exhaustif.

Comparaison des méthodes d'inventaire floristique : sur l'ensemble de la surface et sur des transects:

Sur une parcelle où un premier inventaire floristique exhaustif (sur l'ensemble de la parcelle) a été effectué, nous avons effectué un second inventaire sur 2 transects croisés, dans le but de comparer les résultats obtenus. En outre, sur ces transects, les arbres de plus de 10cm de diamètre ont été relevés, comptés et leur disposition spatiale relevée. Cet exercice nous a permis d'affiner la description de la parcelle au niveau de ces deux transects, en conservant l'information sur l'organisation spatiale des individus sur ces transects (information qui n'est pas précisée lors du relevé exhaustif sur la parcelle).

Une autre méthode utilisée par Diabaté dans des parcs à *Elaeis guineensis* consiste à effectuer cet inventaire dans des placettes de 3 600 m² (60m×60m). Nous n'avons pas testé cette méthode, mais elle a été mise en œuvre notamment lors de l'étape 1 pour l'identification des types agroforestiers présents dans la région.

❖ Calcul d'un indice de biodiversité

Le degré de biodiversité présente sur une parcelle agroforestière peut s'évaluer à l'aide d'indices de biodiversité. Il en existe plusieurs mais le plus couramment utilisé est l'indice de Shannon-Weaver (FRONTIER and PICHOD-VIALE 1998).

Cet indice permet de prendre en compte la relative abondance de chaque espèce recensée sur la parcelle. Il est noté H et sa formule est la suivante :

$$H = - \sum_{i=1}^S \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

Avec n_i : nombre d'individus de chaque espèce

S : nombre total d'espèces

N : nombre total d'individus

3.2.5 Méthode de description fine d'une situation agroforestière (structure et composition): élaboration d'un profil architectural

❖ Description de la méthode

Le profil architectural est une méthode graphique particulièrement intéressante permettant de décrire très finement un transect agroforestier. Elle permet, en effet, de rendre compte de l'organisation structurale du peuplement végétal, de la composition mais aussi des éléments pour comprendre la dynamique d'une situation agroforestière au travers de deux diagrammes : l'un représentant un profil vertical de la « tranche » d'agroforêt que l'on souhaite décrire, l'autre représente le plan de projection au sol des couronnes des arbres présents sur la tranche étudiée.

Les dimensions du transect choisi varient généralement entre 50m et 100 m de longueur et 10m et 20 m de large (MARY and BESSE 1995).

❖ Test de la méthode sur une parcelle de Sérédou

Nous avons testé cette méthode sur une parcelle agroforestière à base de café située à Sérédou, à proximité du centre pour des raisons pratiques : le temps nécessaire à ce travail ne permettait pas de le réaliser à Boussédou avant la fin du stage de terrain. Nous avons choisi au sein de cette parcelle une zone représentative de l'un des grands types agroforestiers observés dans la région. Une fois cette zone identifiée nous y avons installé notre transect d'étude aux dimensions suivantes : 50m × 20m, dimensions le plus souvent observées dans la littérature.

La mise en œuvre de cette méthode est détaillée dans l'annexe 4.

3.3 Méthode d'évaluation des productions d'une parcelle agroforestière

Afin de répondre à notre second objectif (élaborer et tester les protocoles pour évaluer les productions issues d'une parcelle agroforestière à base de café), nous avons choisis de procéder essentiellement par enquêtes auprès de l'agriculteur à qui appartient la parcelle. En effet la période de terrain ne coïncidant pas aux périodes de récoltes des principales productions, nous n'aurions pas pu évaluer directement les productions issues des parcelles. Une évaluation par enquêtes est apparue comme la méthode la plus appropriée. La démarche suivie pour l'évaluation des productions est la suivante :

1- **Identification** des espèces en production sur la parcelle et de leurs productions associées.

Au sein d'une parcelle agroforestière à base de café de nombreuses espèces productives peuvent être identifiées (par exemples : caféiers, palmiers à huile, colatiers, espèces de bois d'œuvre, espèces médicinales...). En outre d'une même espèce productive plusieurs usages/services sont observés : l'exemple le plus frappant est celui des productions issues du palmier à huile *Elaeis guineensis* dont les régimes servent à l'élaboration de l'huile rouge, les noix concassées à l'élaboration d'huile de palmiste, les rafles sont brûlées pour extraire la potasse, les tourteaux sont utilisés pour l'alimentation animale ou pour alimenter le feu, les feuilles sont prélevées pour recouvrir les habitations ou construire les barrières, le vin de palme peut être extrait du bourgeon apical et le stipe peut servir à la construction de ponts. Il faut noter que nous avons considéré une espèce comme étant productive lorsque l'on peut prélever sa production principale. Prenons par exemple le cas du palmier : l'espèce est considérée productive une fois que les régimes parvenus à maturité peuvent être prélevés. Les feuilles sont une production secondaire qui peut être prélevée avant.

Le nombre d'individus en production est, à ce niveau, déjà connu car l'inventaire floristique a été couplé avec le relevé du statut de production (production oui/non) pour chacune des espèces.

2- **Hiérarchisation** des productions.

Toutes les « espèces productives » recensées sur la parcelle ne contribuent pas de la même manière au revenu de l'agriculteur, ni ne revêtent la même importance à ses yeux. Or, nous cherchons à connaître les performances des pratiques paysannes ce sont donc les productions récoltées par les agriculteurs sur leurs parcelles qui nous intéressent et que nous voulons évaluer. Il est important de hiérarchiser ces productions afin de faciliter le travail d'évaluation par la suite.

Cette hiérarchisation s'est faite par enquêtes auprès de l'agriculteur. Une autre méthode, la Méthode de Distribution des Cailloux (MDC) a été testée (SHEIL *et al.* 2004): cette méthode permet à l'agriculteur de hiérarchiser les espèces productives en fonction de l'importance que l'espèce revêt à ses yeux. Le principe est le suivant : il est demandé à l'agriculteur de répartir 100 cailloux, sur les espèces productives identifiées par l'agriculteur sur sa parcelle en fonction de leur importance pour lui. Dans un second temps cette méthode est appliquée à chacune des espèces, afin de hiérarchiser l'importance de chacun des usages qu'il en fait. Cette méthode a été testée auprès de 2 agriculteurs, chez chacun pour évaluer la production d'une de leur parcelle.

3- **Regroupement** pragmatique des espèces en vue d'une évaluation par enquêtes.

Devant la diversité des espèces et des productions qui leur sont associées un regroupement pragmatique des espèces entre elles est effectué afin de faciliter leur évaluation : Concrètement sont regroupées entre elles les espèces évaluables de la même façon. D'une manière générale ce regroupement contribue à l'identification de deux grands types d'espèces productives : celles dont la production est évaluable et quantifiable par enquête (caféiers colatiers, palmiers à huile...) et les espèces dont les productions sont difficiles voir impossibles à quantifier (espèces fruitières, espèces médicinales...)

4- **Enquêtes** auprès de l'agriculteur.

Pour chaque espèce productive dont la production est quantifiable, un protocole d'évaluation est élaboré (les protocoles sont donnés en annexe 5), et testé par enquêtes auprès des agriculteurs. Ces protocoles permettent de quantifier les productions annuelles issues des principales espèces productives de la parcelle ainsi que les temps de travaux effectués pour l'entretien et la récolte. Nous avons essayé, autant que possible, d'effectuer avant l'enquête un tour de la parcelle avec l'agriculteur et de procéder à l'enquête en étant présent sur la parcelle afin d'éviter toute confusion de parcelles et pour pouvoir raisonner à l'échelle de la parcelle et non de l'exploitation, ce qui est parfois très difficile en particulier lorsque la production (par exemple de café ou huile) de différentes parcelles est rassemblée avant transformation et commercialisation.

Il est possible de distinguer différents types de protocole :

- Les protocoles d'évaluation des cultures (telles que les caféiers, les cacaoyers et colatiers) dont les productions principales sont aisément quantifiables (grains de café, fèves de cacao, noix de cola) et dont l'agriculteur tirera son principal bénéfice. Le protocole est alors bâti sur le même modèle : les questions permettent d'identifier et de caractériser la parcelle étudiée (localisation, superficie, nombre de pieds matures, variétés de l'espèce présentes...), d'accéder à l'âge d'introduction de la culture, d'identifier les éventuelles productions secondaires dont l'agriculteur tire un bénéfice (potasse extraite des coques du café par exemple...), d'identifier les différentes opérations d'entretiens dédiées à la culture ainsi que les temps de travaux nécessaires, de quantifier la production annuelle de la culture en identifiant le nombre de récolte puis les quantités récoltées, d'identifier les éventuelles opérations post récolte (séchage, décorticage...) et enfin les quantités vendue.
- Le protocole d'évaluation des productions issues du palmier à huile. Ce protocole permet d'identifier l'ensemble des productions issues de l'espèce (huile rouge, huile de palmiste, potasse extraite des rafles, vin de palme...), et de quantifier dans la mesure du possible ces productions. Par exemple, pour évaluer la production principale issue du palmier à huile (d'après la hiérarchisation de l'agriculteur et en terme économique), à savoir l'huile rouge, le protocole s'applique à l'échelle du palmier : le nombre de régimes récolté par an est estimé par l'agriculteur puis en connaissant le nombre de palmiers productifs il est possible d'accéder au nombre de régime produit par an sur l'ensemble de la parcelle. Enfin le nombre de régime nécessaire à l'élaboration d'un litre d'huile permet d'évaluer la production en huile rouge issue de cette parcelle. Pour chacune des productions, il est demandé quelle personne de la famille en tire un bénéfice, si cette production est vendue et à quel prix.

- Le protocole d'évaluation des arbres fruitiers (manguiers, bananiers, mandariniers, citronniers, papayers...). Ce protocole d'enquête permet d'identifier le nombre d'arbre dont l'agriculteur récolte les fruits, la quantité récoltée, à qui bénéficie cette production et à quel prix elle est vendue si c'est le cas. Les productions secondaires éventuelles (propriétés médicinales issues d'une partie de l'arbre), sont aussi identifiées.

5- **Evaluation** de la quantité de **bois d'œuvre** sur la parcelle.

Contrairement aux autres espèces dont la production peut être quantifiée sur un pas de temps donné (par campagne ou par an...), la production en bois d'œuvre sur la parcelle s'inscrit dans une dynamique beaucoup plus longue et la récolte ne s'effectue qu'une fois, lors de l'abattage de l'arbre.

Nous avons donc choisi d'estimer le volume de bois d'œuvre exploitable par catégories de bois à l'instant de l'observation (la classification des bois par catégorie est donnée dans l'annexe 6 ; ces catégories sont établies selon la valeur marchande des espèces qui correspond à l'usage qu'il est fait de son bois). C'est-à-dire que nous cherchons à estimer le stock de bois disponible sur la parcelle au moment de l'observation. Cette évaluation du volume de bois exploitable s'est faite par des relevés de dimensions d'arbres sur la parcelle d'étude : en connaissant le diamètre de l'arbre à 1,30m du sol et la hauteur de première branche il est possible de calculer le volume du « cylindre » compris entre la base de l'arbre et cette première branche, soit le volume théoriquement exploitable. La méthode précise d'évaluation du volume de bois d'œuvre sur une parcelle est détaillée dans l'annexe 7.

4 Résultats

4.1 Description, fine des parcelles observées

4.1.1 Résultats des méthodes de comptage des pieds de café

❖ Résultat du comptage exhaustif par bande du nombre de pieds de café

Parcelle1 :

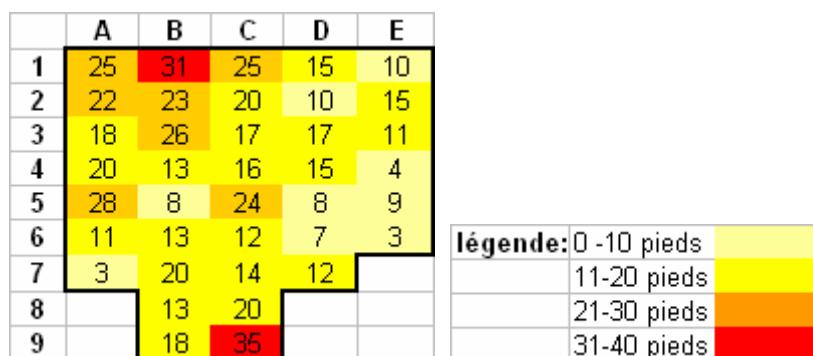


Figure 10: Schématisation du résultat de comptage exhaustif par bande du nombre de pieds de café (Claire Wagler)

Commentaire du schéma :

L'ensemble de la parcelle est quadrillé par des bandes de 20m × 10m représentées ici par une case. Le nombre de pieds de café comptés dans chacune des bandes est inscrit au centre de la case. Par exemple, à l'intérieur de la bande C-3, 17 pieds de café ont été dénombrés.

Le code de couleur permet de visualiser les zones de densités différentes.

Résultats :

Nombre de pieds de café dénombrés : 611 pieds

Densité de caféiers : 940 pieds/ha

Temps de comptage par une équipe de 6 personnes : 7h

Information supplémentaire : mise en évidence d'une hétérogénéité spatiale sur l'ensemble de la parcelle.

❖ Résultat du comptage par transect croisé du nombre de pieds de café

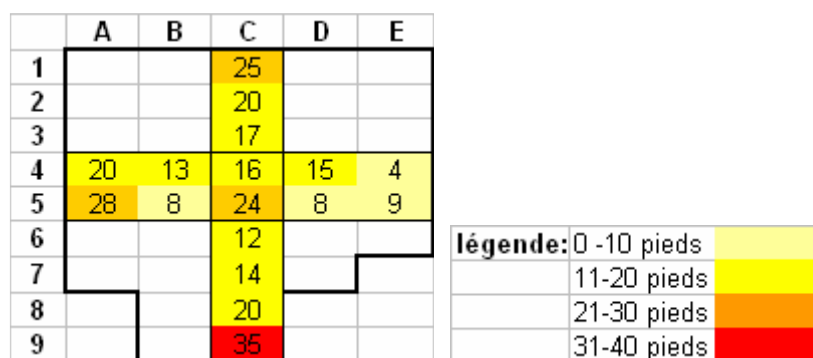


Figure 11 : Schématisation du résultat de comptage de pieds de café par transect croisé (Claire Wagler)

Commentaire du schéma :

Suivant le même principe que le schéma précédent, les 2 transects de 20m de large sont représentés.

Résultats :

Densité de caféiers estimée : 959 pieds/ha

Temps de mise en œuvre par l'équipe de 6 personnes : 4h30

Information supplémentaire : mise en évidence d'une hétérogénéité spatiale au sein des 2 transects.

❖ **Résultat du comptage par transect croisé du nombre de pieds de café**

Résultats :

Les résultats obtenus au niveau des trois placettes de 300m² mises en place sur la parcelle sont récapitulés dans le tableau suivant :

Tableau 2 : résultat du comptage dans les 3 placettes mises en place

Placette	Degré de densité observé	Nombre de pieds dénombrés (en pieds de caféiers)	Densité au sein de la placette (en pieds/ha)
Placette 1	Faible densité	18	600
Placette 2	Moyenne densité	31	1033
Placette 3	Forte densité	45	1500

En faisant l'hypothèse que les trois zones choisies pour l'installation des placettes de comptage sont représentatives de l'hétérogénéité de densité sur la parcelle, nous avons effectué une moyenne des trois densités calculées et estimé la densité de caféiers à : 1044 pieds/ha. Le Temps de mise en œuvre par l'équipe de 6 personnes est de 1h30.

❖ **Bilan des tests des 3 méthodes de comptage des caféiers sur une parcelle de 1,01ha (parcelle 1)**

Les résultats des densités obtenues par les méthodes de comptage des pieds de café testées sur une parcelle de 1,01ha sont récapitulés dans le tableau suivant avec le temps de mise en œuvre des différentes méthodes et les informations supplémentaires spécifiques à chaque méthode.

Tableau 3 : Tableau récapitulatif des résultats des tests de 3 méthodes de comptage de pieds de café sur une parcelle

Méthode de comptage	Densité en caféiers estimée (pieds/ha)	Temps de mise en œuvre par une équipe de 6 personnes (h)	Informations spécifiques apportées par la méthode
Exhaustif par bande	940	7h	Mise en évidence d'une hétérogénéité spatiale sur l'ensemble de la parcelle
Par transects croisés	959	4h30	Mise en évidence d'une hétérogénéité spatiale au niveau des transects
Par placettes	1044	1h30	-

❖ **Résultat des tests de méthodes de comptage des caféiers exhaustif et exhaustif par bande, sur une parcelle de 1,58 ha (parcelle 2)**

Le comptage du nombre de pieds de café par **comptage exhaustif** a permis de dénombrer 766 pieds. Par cette méthode, pour laquelle le temps de mise en œuvre de la méthode a été de 3h, la densité en caféiers a été estimée à 485 pieds/ha.

Un second comptage du nombre de pieds de café par la méthode de **comptage exhaustif par bande** a permis de dénombrer 1307 pieds (figure 12). (Soit un nombre de pieds de café presque deux fois supérieur à celui obtenu par la méthode de comptage exhaustif sans bandes !). Une densité de caféiers de 827 pieds/ha a été estimée, avec pour cette parcelle un temps de mise en œuvre de la méthode de comptage de 10h par une équipe de 6 personnes.

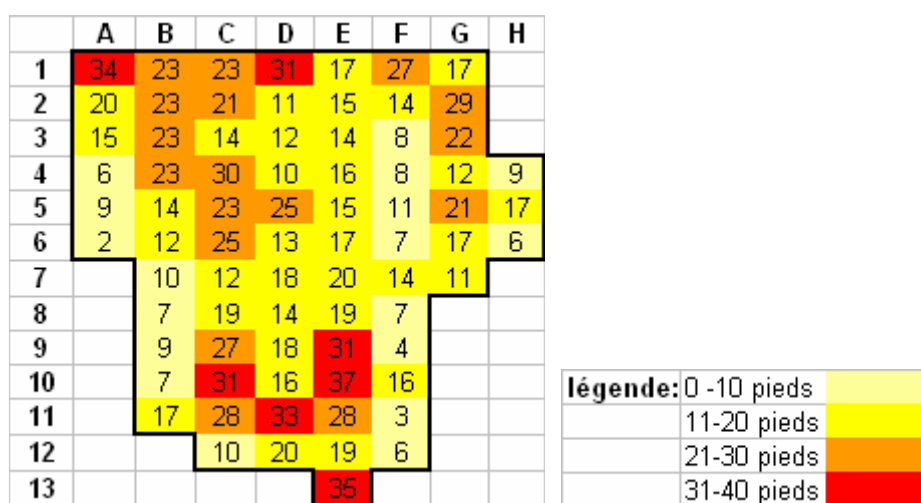


Figure 12 : Schématisation du résultat de comptage exhaustif par bande du nombre de pieds de café sur la parcelle 2 (Claire Wagler)

Ces résultats peuvent être repris dans le tableau récapitulatif suivant :

Tableau 4 : tableau récapitulatif de comparaison des méthodes de comptage exhaustif et exhaustif par bande sur une parcelle de 1,58ha.

Méthode de comptage	Pieds de cafés dénombrés (pieds)	Densité estimée (pieds/ha)	Temps de mise en œuvre (équipe de 6 personnes)
Exhaustif	766	485	3h
Exhaustif par bande	1307	827	10h

❖ Bilan des avantages et limites de chaque méthode de comptage

Les avantages et limites des méthodes de comptage des pieds de café testées sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5 : Bilan des avantages et inconvénients des quatre méthodes de comptage de pieds de café testées

Méthode	Avantages	Inconvénients
Comptage exhaustif	Méthode rapide (1 à 3h /équipe de 6 personnes) Aucun matériel n'est nécessaire	Peu précis, marge d'erreur forte
Comptage exhaustif par bande	Résultat très précis et fiable Information spatiale sur la densité en pieds de café sur l'ensemble de la parcelle	Très long à mettre en œuvre (8 à 10h/ équipe de 6 personnes)
Comptage sur un transect	Information sur la répartition spatiale au niveau du transect Résultat précis et fiable	Long à mettre en œuvre (4 à 5h/ équipe de 6 personnes)
Comptage par placettes	Méthode rapide (<2h /équipe de 6 personnes)	Peu précis Hypothèse forte que les placettes sont représentatives de l'hétérogénéité de la parcelle

Concernant les temps de mise en œuvre des méthodes présentés dans, il faut noter que l'époque durant laquelle ont été testées les méthodes de comptage correspondait à une période où les parcelles ne sont pas encore nettoyées (la strate herbacée n'est pas défrichée). La présence de broussailles au niveau de la strate inférieure, a considérablement ralenti le travail de comptage. Nous pouvons aisément supposer que la mise en œuvre de ces méthodes sur des parcelles nouvellement nettoyées se ferait plus rapidement.

4.1.2 Résultat de l'inventaire floristique et de comptage des arbres et de la description effectuée sur les transects croisés d'une parcelle

❖ Résultats des inventaires floristiques exhaustifs

Le résultat des inventaires floristiques effectués sur les 7 parcelles d'étude ainsi que les calculs des indices de Shannon-Weaver sont donnés dans le tableau suivant :

Tableau 6 : Résultat des inventaires floristiques et calculs des indices de Shannon-Weaver

Code de la parcelle	Superficie (ha)	Nb total d'espèces	Nb total individus	H	H/surf	Densité en caféiers (pieds/ha)	Type SAF
P1	1,58	57	1553	2,31	1,47	881	1-a
P2	1,65	76	6544	2,99	1,82	1302	1-a
P3	1,59	82	4789	3,38	2,12	652	1-a
P4	1,01	57	1549	3,42	3,39	605	1-b
P5	0,91	50	1362	2,94	3,22	363	1-b
P6	0,14	51	1535	3,02	21,60	1350	1-b
P7	5,45	89	9532	3,65	0,67	1165	1-b

Les inventaires floristiques et comptages permettent d'observer que la richesse en espèces (tous types biologiques confondus) est en moyenne plus importante sur les parcelles de type 1-a (le nombre moyen d'espèces est de 71 sur les parcelles 1-a) que sur les parcelles de type 1-b (le nombre moyen d'espèces est de 61 sur les parcelles 1-b). De même le niveau de biodiversité exprimé par l'indice de Shannon-Weaver rapporté à la surface est légèrement supérieur pour les parcelles agroforestières de type 1-a ($H/surf$ moyen 1-a = 2,7) par rapport aux parcelles de type 1-b ($H/surf$ moyen 1-b = 2,4 ; cette moyenne a été calculée en excluant la valeur correspondant à la parcelle P6, valeur trop élevée sans sens réel qui s'explique du fait de la très petite surface de la parcelle). Il semble donc, d'après nos résultats, que les parcelles agroforestières de type 1-a soient plus riches en espèces et présentent un niveau de biodiversité plus élevé que les parcelles de type 1-b.

Les résultats des inventaires floristiques remplis par parcelle (liste et nombre d'espèces végétales par parcelles, et nombre d'individus pour chaque espèce ligneuses identifiée) ont été intégrés à une base de données Access en cours de conception au sein du programme Agroforesterie du CRA-S, lors de mon stage et pour laquelle j'ai été associée aux réflexions en cours pour sa conception.

❖ Résultats des inventaires floristiques sur deux transects croisés

Le relevé floristique sur ces transects a permis d'identifier 84 des 129 espèces relevées (soit 65% des espèces) lors de l'inventaire floristique exhaustif effectué sur toute la parcelle. De plus au cours de cet inventaire, 9 nouvelles espèces qui n'avaient pas été relevées lors du premier passage ont été identifiées. Le temps nécessaire à l'inventaire et dénombrement des individus sur les deux transects croisés est de 1h30 pour une équipe de 5 personnes. Ce temps prend en compte le relevé spatial de la disposition des arbres (le comptage des arbres par transect ainsi que la localisation sur ce transect des arbres dont le diamètre dépasse 10 cm est donné en annexe 8). L'inventaire et le dénombrement des espèces sur l'ensemble de la parcelle ont quant à eux nécessité 2h de travail par une équipe de 5 personnes.

Il apparaît que bien que les inventaires floristiques et comptages sur des transects ne rendent pas compte de la richesse en espèces totale de la parcelle, ils permettent de relever une grande partie des espèces présentes (65% des espèces dans notre cas). De plus, cette méthode associée à un relevé de la disposition des arbres dans les transects apporte une information spatiale supplémentaire quant à la structure du peuplement végétal de la parcelle. Cette méthode permet donc de décrire plus finement une portion de la parcelle, dans un temps limité.

4.1.3 Résultat du test de la méthode du profil architectural

❖ Présentation du profil

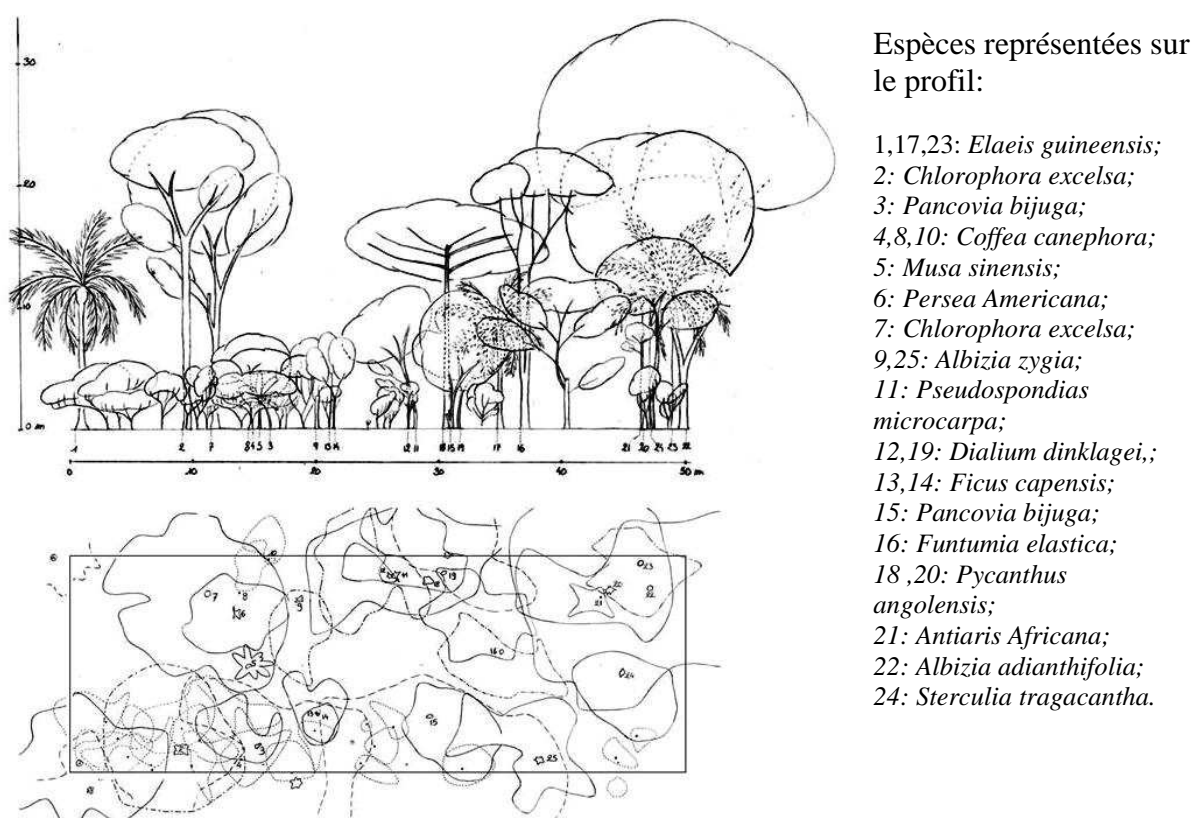


Figure 13 : Profil architectural d'une agroforêt à base de café et de palmier *Elaeis* (type 1-b) en Guinée Forestière (réalisation : Claire Wagler)

L'élaboration de ce profil s'est fait en 2 temps : les relevés sur la parcelle ont été effectués par une équipe composée de 5 personnes durant 5 jours. La phase de montage du profil quant à elle s'est déroulée au centre, et a nécessité le travail d'une personne durant deux jours.

Sont représentés sur le diagramme vertical tous les arbres présents sur le transect dont le diamètre est supérieur à 10cm. En outre, les pieds de café présents sur une bande de 5m x 50m sont aussi représentés afin de rendre compte de la structure et de la composition de l'ensemble des strates présentes.

La projection horizontale permet de visualiser la position des arbres de diamètre supérieur à 10cm ainsi que la projection de leur couronne au sol. Les arbres dont le tronc ne se trouve pas dans le transect mais dont la projection de la couronne au sol recouvre le transect sont aussi représentés.

La liste des espèces présentes est donnée à droite du profil.

❖ Analyse du profil

Notre profil est une illustration du type agroforestier 1-b à base de café dont la strate supérieure associe espèces arborées et palmiers à huile *Elaeis guineensis*. La strate intermédiaire est quant à elle composée de caféiers et espèces fruitières comme l'avocatier, le bananier ou encore quelques pieds de colatiers. L'hétérogénéité de densité des pieds de café est mise en évidence sur le profil au niveau de la bande de 5m x 50m où ont été représentés les pieds. Sur ce profil, on peut observer la présence de trouées au niveau du peuplement végétal. L'hétérogénéité en terme de structure du peuplement observé au niveau des agroforêts à base de café de la région est bien illustrée par ce type de représentation graphique. Cette hétérogénéité, issue de la composition plurispécifique de ce type de peuplement doit être prise en compte par les méthodes de description et d'évaluation de la production de ces parcelles.

4.2 Résultats de l'évaluation des parcelles

4.2.1 Identification des espèces productives présentes sur la parcelle et de leurs usages.

Le tableau ci-dessous présente les principales espèces présentes sur les parcelles étudiées et pour lesquelles l'agriculteur tire un bénéfice. Pour chacune de ces espèces nous avons cherché à identifier quelle est la partie de la plante utile pour l'agriculteur et son utilisation. Cette identification s'est faite grâce aux observations de terrain, aux dires des agriculteurs et de personnes ressources choisies pour leurs connaissances ethnobotaniques. Cette liste n'est pas exhaustive mais elle présente les principales espèces productives rencontrées sur les parcelles étudiées.

Tableau 7 : Principales espèces productives identifiées sur les parcelles et usages des différentes parties de la plante

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Partie de la plante utilisée	Fonction & usages
<i>Coffea robusta</i>	Caféier	Grains Coques Feuilles Bois mort	Elaboration du café Extraction de potasse Décoctions médicinales Bois de chauffe
<i>Elaeis guineensis</i>	Palmier à huile	Régime Noix de palmiste Raffles Tourteaux Feuilles Sève élaborée Stipe	Huile rouge Huile de palmiste Extraction de potasse Combustible/ alimentation animale Toiture/ barrières Vin Construction de ponts
<i>Cola nitida</i>	Colatier	Noix Bois mort	Usage social Utilisé comme stimulant Bois de chauffe
<i>Theobroma cacao</i>	Cacaoyer	Graines Jeunes cabosses	Elaboration du cacao Elaboration des sauces

<i>Mangifera indica</i>	Manguier	Fruits Ecorce	Consommation familiale et vente éventuelle du surplus sur marché local Décoction contre le paludisme
<i>Musa sinensis</i>	Banane douce	Régimes (=fruits)	Consommation familiale et vente éventuelle du surplus sur marché local
<i>Mussa paradisiaca</i>	Banane plantain	Régimes (=fruits)	Consommation familiale et vente éventuelle du surplus sur marché local
<i>Persea gratissima</i>	Avocatier	Fruits	Consommation familiale et vente éventuelle du surplus sur marché local
<i>Citrus sinensis</i>	Citronnier	Fruits	Consommation familiale et vente éventuelle du surplus sur marché local
<i>Ananas comosus</i>	Ananas	Fruit	Consommation familiale et vente éventuelle du surplus sur marché local
<i>Chlorophora excelsa</i>	Iroko	Bois	Bois d'œuvre
<i>Terminalia ivorensis</i>	Framiré	Bois	Bois d'œuvre
<i>Terminaria superba</i>	Fraké	Bois	Bois d'œuvre
<i>Ceiba pentandra</i>	Fromager	Bois	Bois d'œuvre
<i>Pycnanthus angolensis</i>	Ilomba	Bois	Bois d'œuvre
<i>Parkia bicolor</i>	-	Bois	Bois d'œuvre
<i>Pentaclethra macrophylla</i>	-	Fruit	Extraction de potasse
<i>Combretodendron africanum</i>	-	Ecorce	Propriétés médicinales
<i>Alstonia congesta</i>	-	Ecorce+ latex	Propriétés médicinales
<i>Sterculia stragathantha</i>	-	Feuilles	Propriétés médicinales
<i>Costus afer</i>	-	Plante entière	Propriétés médicinales
<i>Albizia sp</i>	-	-	Ombre pour les caféiers Feuilles pour la sauce
<i>Diamlium Dinklagei</i>	-	-	Ombre pour les caféiers
<i>Millettia rhodantha</i>	-	-	Ombre pour les caféiers

Cette première étape dans l'évaluation des productions de la parcelle rend compte de la diversité des espèces productives identifiées dans les agroforêts de café. La diversité de productions et d'usages mise en évidence laisse entrevoir la difficulté à évaluer l'ensemble des productions issues d'une parcelle.

Les inventaires floristiques effectués au préalable sur les parcelles nous ont permis d'identifier l'ensemble des espèces dont nous cherchons à évaluer la production sur une parcelle donnée, il s'agit maintenant de les hiérarchiser selon leur importance pour les agriculteurs.

4.2.2 Hiérarchisation des productions par enquêtes

❖ Résultats de la hiérarchisation par enquêtes

La hiérarchisation des espèces par ordre de préférence effectuée au début de chaque enquête auprès des agriculteurs, a toujours donné un résultat similaire (sur les 8 parcelles enquêtées). Cette hiérarchisation est la suivante :

- 1- Caféiers
- 2- Palmiers à huile
- 3- Colatiers
- 4- Espèces de bois d'oeuvre
- 5- Cacaoyers
- 6- Bananiers
- 7- Fruitières (manguiers, avocatiers, citronniers...)
- 8- Espèces médicinales

Il faut noter que cet ordre dépend de la présence ou non de l'espèce sur la parcelle ainsi que l'importance du nombre de pieds sur la parcelle.

❖ Analyse des résultats de la hiérarchisation des espèces productives par enquêtes

Les résultats de la hiérarchisation des espèces productives, par enquête auprès de l'agriculteur, démontrent le café, est donné en première position dans le classement et ce pour des **raisons économiques** : le café est la principale source de revenu pour l'exploitant, et ce malgré les fortes fluctuations des prix de vente d'une année sur l'autre (cf. annexe2).

Ensuite vient le palmier à huile, dont la production en huile rouge est essentielle pour la **consommation de la familles** dans la mesure où l'huile rouge entre quotidiennement dans le régime alimentaire des ethnies de la forêt, (MADELAINE 2005). Elle constitue aussi une **source de revenus** importante de par la vente d'une partie de la production. En outre, le palmier est pour l'agriculteur une plante multi-usages dont sont issues des productions alimentaires, mais aussi de construction et d'artisanat.

La cola est souvent donnée 3^{ème} dans la hiérarchisation des espèces productives. Son importance est principalement donnée par le **rôle social** que jouent les noix dans la culture guinéenne : les noix sont en effet indispensables à toutes les cérémonies rythmant la vie dans le village (par exemple, lors d'un mariage les noix de cola sont offertes par la belle famille aux parents de la mariée, elles sont aussi offertes à l'étranger pour lui souhaiter la bienvenue dans le village. Les noix de cola servent en outre à sceller une réconciliation entre deux personnes, et sont offertes au guérisseur afin de rendre effective l'action des plantes données en remède...).

Les espèces de bois d'œuvre représentent une **source potentielle de revenus** pour l'agriculteur ou pour ses enfants. Elles sont aussi conservées afin de pourvoir aux besoins en matière première lors de la construction d'un logement ou de la fabrication de meubles.

Les espèces fruitières représentent un intérêt moindre pour l'agriculteur dans la mesure où il ne tire pas un profit direct de leur vente. Elles sont généralement exploitées par les enfants ou la femme de l'agriculteur. De même, il apparaît que les espèces médicinales, ne sont pas considérées comme des espèces de grande valeur aux yeux de l'agriculteur.

La hiérarchisation par l'agriculteur des espèces productives fait apparaître que les espèces d'importance sont celles dont il tire le plus grand bénéfice d'abord en terme économique (café, palmier à huile, bois d'oeuvre...). Il faut noter aussi que les productions pour la consommation familiale et en particulier l'huile rouge omniprésente dans les habitudes alimentaires de la région revêtent une grande importance pour l'agriculteur : la seconde après la vente du café.

Il faut enfin souligner que nous nous sommes intéressés seulement à la hiérarchisation donnée par l'agriculteur. Nous avons en effet fait l'hypothèse que c'est lui-même qui tire le plus grand bénéfice des productions issues de la parcelle, productions que nous cherchons à étudier afin d'évaluer les performances des pratiques des agriculteurs. Il aurait été intéressant d'interroger l'ensemble des personnes qui prélèvent des productions ou bénéficient des services issus de la parcelle agroforestière, en particulier, la/les femme/s de l'exploitant et ses enfants. Ces usagers ne tirant pas un profit des mêmes productions, tout laisse à penser que leur classement aurait été différent.

4.2.3 Hiérarchisation par la MDC

❖ Illustration de la méthode et résultats obtenus

Cette méthode a été testée chez deux agriculteurs.

Afin d'illustrer la mise en œuvre de la méthode, je vais ici développer la façon dont s'est déroulé l'exercice avec l'un d'eux :

Nous avons premièrement identifié avec l'agriculteur les espèces productives présentes sur l'une de ses parcelles agroforestière à base de café. Une carte pour chaque espèce ou groupe d'espèce a été élaborée sur laquelle nous avons inscrit le nom de l'espèce accompagné d'un petit dessin représentatif pour une meilleure compréhension par l'agriculteur. Sept cartes ont été créées, à savoir une carte représentant les caféiers, une pour les palmiers à huile, une pour les colatiers, une pour les espèces fruitières, une pour les espèces de bois de construction, une pour les espèces médicinales et une pour le bois de chauffe. Nous avons ensuite demandé à l'agriculteur de répartir 100 cailloux sur ces cartes, en lui précisant que cette répartition devait se faire en fonction de l'importance qu'il accordait à chacune des espèces représentées sur les cartes.

L'agriculteur a procédé en 3 temps :

- Il a tout d'abord ordonné les cartes dans l'ordre d'importance de l'espèce représentée.
- Puis, il a pris une poignée de cailloux qu'il a commencé à répartir sur chaque carte en expliquant son choix et en précisant en quoi l'espèce était importante pour lui. Cette étape a conduit à une première hiérarchisation.
- Nous avons bien précisé que l'ensemble des 100 cailloux devait être placé sur les cartes. L'agriculteur a alors réparti les cailloux restants sur les 7 cartes, ce qui a abouti au classement final.

Nous avons procédé au comptage de ce premier exercice et vérifié le résultat avec l'agriculteur.

➤ Résultats de la hiérarchisation des espèces présentes sur la parcelle :

Espèce productive	1 ^{ère} hiérarchisation	2 ^{nde} hiérarchisation : résultat final	Commentaires apportés par l'agriculteur
Caféiers	10	40	Café est important surtout par ce qu'il permet le marquage de la terre, et qu'il permet de gagner de l'argent.
Palmiers à huile	5	30	Palmiers sont plantés par Dieu et permettent la production de l'huile (sous entendu huile rouge).
Colatiers	4	10	Les colatiers sont important pour le rôle social des noix de cola.
Espèces de bois d'oeuvre	3	9	Ces arbres peuvent être coupés en cas de besoin (pour la construction) ou être vendu et ainsi rapporter de l'argent.
Plantes médicinales	3	6	Ces espèces sont gardées pour leurs propriétés et prélevées par lui-même mais aussi par les personnes de passages. C'est la raison pour laquelle aucun herbicide n'est employé sur la parcelle.
Fruitiers	3	4	Ce sont les enfants qui en sont les principaux bénéficiaires (pour la consommation et la vente). Ces arbres « attirent » ses enfants, de ce fait leur présence permet d'éviter les vols.
Bois pour le feu	1	1	L'importance est minime car le bois de chauffe se trouve partout. Il peut être prélevé par des personnes étrangères à la famille.



Figure 14 : Résultat de la hiérarchisation faite par l'agriculteur par la MDC des espèces sur sa parcelle (Claire Wagler)

Nous avons ensuite repris une à une les cartes et identifié avec l'agriculteur quels étaient les différents usages de chacune des espèces. Par exemple pour la carte café nous avons ainsi créé 5 nouvelles cartes : une carte représentant les grains de café vendus, une carte représentant le marquage de la terre de par la plantation des pieds de café sur la parcelle, une carte représentant le bois de caféiers mort utilisé comme bois de chauffe, une carte pour la potasse extraite des coques du café, une carte pour les feuilles de café utilisées dans l'élaboration de décoctions médicinales. Nous avons ensuite répété l'exercice et demandé à l'agriculteur de répartir 100 cailloux sur ces nouvelles cartes.

Nous avons effectué de même pour les usages du palmier à huile, de colatier, des espèces arbustives et enfin des espèces fruitières. Les résultats sont donnés dans les tableaux suivants.

➤ Résultat de la hiérarchisation des productions/usages issues des caféiers :

Productions/usages	Résultat de la hiérarchisation	Commentaires apportés par l'agriculteur
Argent issu de la vente des cerises	60	L'argent issu de la vente du café est utilisé pour payer le travail de contractuels sur les parcelles de l'exploitation.
Marquage de la terre (propriété foncière)	16	Une fois plantée en café, la parcelle appartient à celui qui a planté. Sa plantation c'est son « diplôme ». Pour être du village, il faut avoir une plantation.
Feuilles pour les décoctions	13	Les décoctions faites avec les feuilles de caféiers permettent de lutter contre la fièvre.
Potasse extraite des coques	8	La potasse est utilisée pour faire le savon.
Bois de chauffe	3	-

➤ Résultats de la hiérarchisation des productions/usages issues des palmiers à huile :

Productions/usages	Résultat de la hiérarchisation	Commentaires apportés par l'agriculteur
Huile rouge	60	La vente de l'huile rouge permet de payer le travail de contractuels. Une partie est utilisée pour la consommation de la famille.
Huile de palmiste	32	L'huile de palmiste est vendue. Elle n'est pas consommée dans la famille.
Potasse extraite des rafles	5	-
Tourteaux utilisé comme combustible	2	-
Feuilles	1	Elles permettent de recouvrir les régimes, et pour recouvrir le toit de cabanes.

➤ Résultats de la hiérarchisation des différents usages de la noix de cola :

Usages	Résultat de la hiérarchisation	Commentaires apportés par l'agriculteur
Autoconsommation	35	-
Coutume/ mariage	30	Les noix de cola doivent être présentés à la famille de la mariée pour demander la main de la fille.
«Désigner» les feuilles pour la guérison	20	La cola permet de « libérer » les propriétés des feuilles utilisée pour guérir. Elles doivent être données au guérisseur.
Pardon	10	En cas de tort commis envers une personne, la cola est offerte pour demander le pardon. Elle représente plus que n'importe qu'elle somme d'argent.
vente	5	-

➤ Résultats de la hiérarchisation des différents usages des espèces arborées :

Usages	Résultat de la hiérarchisation	Commentaires apportés par l'agriculteur
Bois de construction (meubles...)	39	-
Bois de charpente	61	-
Ecorce utilisée pour leurs propriétés médicinales	10	-

➤ Résultats de la hiérarchisation des espèces fruitières :

Espèces et usage	Résultat de la hiérarchisation	Commentaires apportés par l'agriculteur
Pamplemoussier (fruits)	20	Consommé par les enfants
Mandarinier (fruits)	20	Consommé par les enfants
Manguier (fruit + écorce)	60	Fruits sont consommés par les enfants et l'écorce permet de lutter contre la fièvre

❖ Analyse des résultats de hiérarchisation par la MDC

Les premiers résultats de hiérarchisation par la MDC permettent de préciser le premier classement donné par l'agriculteur de par les commentaires apportés tout au long de l'exercice, et mettent en évidence l'importance relative des espèces entre elles.

Cette méthode nous a permis d'identifier, pour chaque espèce productive, les différentes productions et/ou usages issus d'une même espèce et l'importance de chacun d'eux pour l'agriculteur. Il apparaît là encore dans les résultats qu'au sein d'une même espèce la production qui a la plus grande importance pour l'agriculteur est celle dont il tire un bénéfice monétaire : les grains de café pour les caféiers, l'huile rouge pour le palmier à huile... En revanche concernant les noix de cola, l'importance du rôle social de cette production ressort nettement : parmi les 5 usages des noix de cola donnés par l'agriculteur, 3 sont relatifs au rôle culturel de la noix et ces usages culturels sont, après l'autoconsommation, les usages les plus importants pour l'agriculteur.

Nous pouvons là encore conseiller que cette méthode soit testée sur d'autres membres de la famille. Une autre hiérarchisation des productions par la MDC, permettrait d'appréhender les productions de la parcelle selon un point de vue et des intérêts différents de ceux de l'exploitant.

4.2.4 Regroupement des espèces entre elles

A ce niveau de l'étude, les espèces productives d'une parcelle sont identifiées, et une hiérarchisation par ordre d'importance aux yeux de l'agriculteur est effectuée (par enquêtes ou par la MDC).

Afin de pouvoir évaluer chacune des productions, nous avons regroupé certaines espèces entre elles : les espèces sont regroupées selon les protocoles pouvant être mises en œuvre pour l'évaluation de leur production. Ainsi un protocole spécifique est établi pour les espèces comme le café, le cacaoyer et le colatier tandis qu'un même protocole est établi pour l'ensemble des espèces fruitières ou médicinales. Sont ainsi regroupées bananiers, manguiers, papayers, mandariniers, citronniers, goyaviers, ananas... Les espèces de bois d'œuvre sont évaluées de la même manière, mais regroupées selon leur valeur marchande fixée par leur appartenance à une catégorie (cf. Annexe 6). Sur l'ensemble des 7 parcelles nous avons effectué les mêmes regroupements d'espèces.

D'une façon générale on n'accède pas au même niveau d'information en fonction des espèces dont on cherche à évaluer la production. Le regroupement d'espèces entre elles se fait donc dans un souci de pragmatisme.

4.2.5 Résultats de l'évaluation des productions

❖ Evaluation de la production : détail d'une parcelle

Le résultat de l'évaluation des productions quantifiables issues d'une parcelle est développé à titre d'exemple dans le tableau après. Cette parcelle agroforestière appartient au type (1-a) et sa superficie est de 1,58ha). La densité en pied de café observée est de 881 pieds/ha (parcelle P1 dans le tableau 6).

Tableau 8 : Résultats des productions quantifiables d'une parcelle de type (1-a) et temps de travaux

Production annuelle des caféiers	
Rendements en café coque	1200 kg/ha/an
Rendement en café marchand	522 kg/ha/an
Temps de travail investi	73 HJ/an
Production annuelle des palmiers à huile	
Rendement en huile rouge	182 L/ha/an
Temps de travail investi	8 HJ/an
Production annuelle des colatiers	
Rendement en noix de cola	443 kg/ha/an
Production annuelle des colatiers	
Rendement en fèves de cacao	13 kg/ha/an
Volumes de bois d'œuvre exploitables à l'hectare au moment de l'observation	
Stock de bois de catégorie 1	3,5 m ³ /ha
Stock de bois de catégorie 2	14,8 m ³ /ha
Stock de bois de catégorie 3	5,7 m ³ /ha

L'obtention des résultats du tableau est détaillée dans l'annexe 9, mais nous présentons ici le principe de des calculs:

La production annuelle en **café coque** sur cette parcelle a été calculée grâce aux enquêtes nous permettant de connaître le nombre de sacs de café récoltés par l'agriculteur. En multipliant ce nombre par le poids moyen d'un sac (conversions données dans l'annexe 10), nous pouvons accéder au rendement annuel en café coque puis en **café marchand** de la parcelle.

La production annuelle en **huile rouge** sur cette parcelle a été calculée en raisonnant à l'échelle du palmier : connaissant le nombre de régimes récoltés par palmier, et le nombre de palmiers récoltés, nous accédons au nombre de régimes produits sur la parcelle. Les enquêtes auprès des agriculteurs nous ont permis de déterminer qu'un régime produit en moyenne 0,8L d'huile rouge, il nous a été alors possible de connaître la quantité d'huile rouge issue de cette parcelle.

Les rendements annuels en **noix de cola** sur la parcelle ont été directement obtenus par enquêtes, l'agriculteur nous a en effet donné les quantités (en kg) récoltées lors des 2 récoltes annuelle.

Les rendements en **fèves de cacao** nous ont été donnés directement par l'agriculteur en kg.

Le **stock de bois** a été évalué par catégories d'après les relevés de circonférences et de hauteur à la première branche des arbres, qui nous ont permis de calculer le volume du cylindre de bois exploitable (cf. annexe 7).

Productions non quantifiables issues de la parcelle :

- Production de 4 avocats, 19 pieds de bananes plantains et 25 ananas. La production des espèces fruitières est principalement prélevée et consommée par les enfants.
- La potasse (pour la confection du savon et de la sauce tobogui) est extraite des coques de café, des rafles des régimes de palmiers ainsi que des fruits du *Pentaclethra macrophylla*.
- L'huile de palmiste est extraite des noix de palmiste concassées par les femmes. Elle est commercialisée ou utilisée pour la confection du savon.
- Quelques feuilles de palmier sont prélevées pour recouvrir les puits d'extraction d'huile rouge et couvrir le toit des cabanes.
- Les bois mort des différentes espèces ligneuses et les tourteaux issus de l'extraction d'huile sont utilisés pour alimenter le feu.
- Des plantes sont prélevées pour leurs vertus médicinales par l'exploitant, sa famille mais aussi par les personnes de passage.

Les tableaux des résultats quantitatifs et qualitatifs de l'évaluation des productions sur les autres parcelles étudiées est donné en annexe 11.

❖ Résultats des productions par type agroforestier (1-a et 1-b)

Nous avons choisi de présenter les résultats des productions identifiées sur les parcelles par types agroforestiers (pour mémoire, type 1-a : agroforêts de café associé aux colatiers, et type 1-b : agroforêts de café avec forte présence de palmiers à huile). Afin de comparer les performances productives de ces deux grand types de parcelles à base de café.

Graphiques et commentaires :

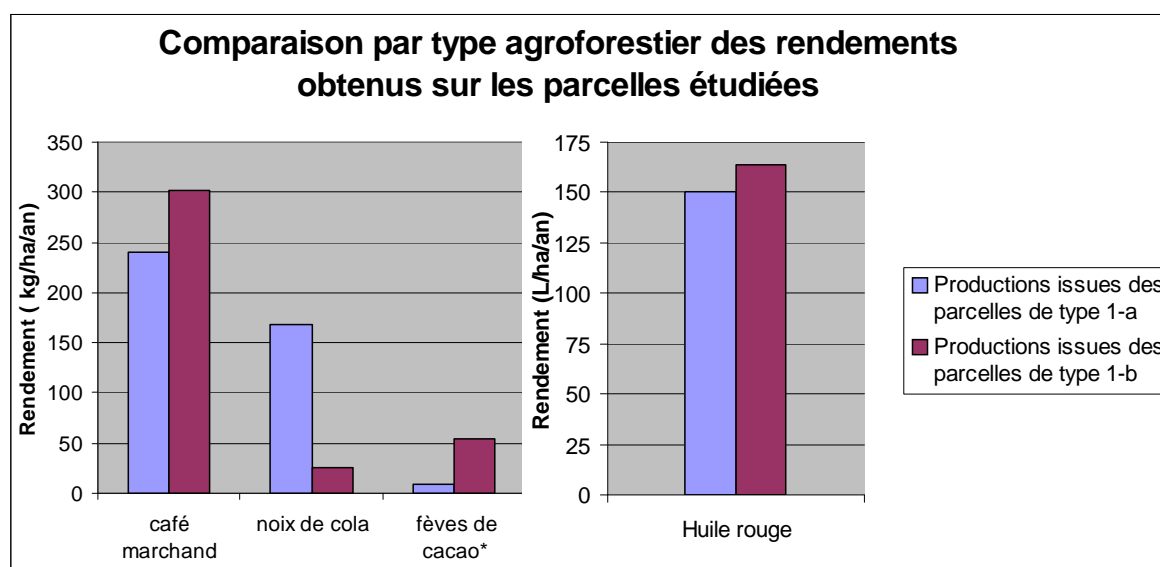


Figure 15 : Comparaison par type agroforestier des rendements obtenus en café, cola cacao et huile rouge sur les parcelles d'étude

Les productions quantifiables telles que le café marchand, les noix de cola, les fèves de cacao et l'huile rouge, issues des parcelles agroforestières à base de café de type 1-a et celles de type 1-b sont présentées dans la figure 15. Il apparaît que la production des parcelles de type 1-b est supérieure à celle des parcelles 1-a, concernant les cultures du café (le rendement moyen de café net des parcelles étudiées de type 1-a est de 248 kg/ha/an et de 302 kg/ha/an pour les parcelles de type 1-b), du cacao (9 kg/ha/an en moyenne pour le type 1-a et 55 kg/ha/an pour le type 1-b) et de l'huile rouge (150 L/ha/an pour le type 1-a et 163 L/ha/an pour le type 1-b). Il faut noter que bien que l'obtention de rendements supérieurs en huile rouge dans les parcelles de type 1-b soit prévisible (ce type d'agroforêt étant caractérisé par la présence de nombreux palmiers à huile), la production en huile des parcelles 1-a est élevée et avoisine celle des parcelles 1-b. Les palmiers à huile sont en effet aussi présents en grand nombre sur les parcelles de type 1-a.

En revanche les rendements en noix de cola des parcelles 1-a sont plus de 6 fois supérieurs à ceux des parcelles de type 1-b (168 kg/ha/an en moyenne pour le type 1-a contre 26 kg/ha/an pour le type 1-b), cette différence s'explique par le fait que les agroforêts de type 1-a sont caractérisées par la présence de colatiers plantés en grand nombre avec les caféiers.

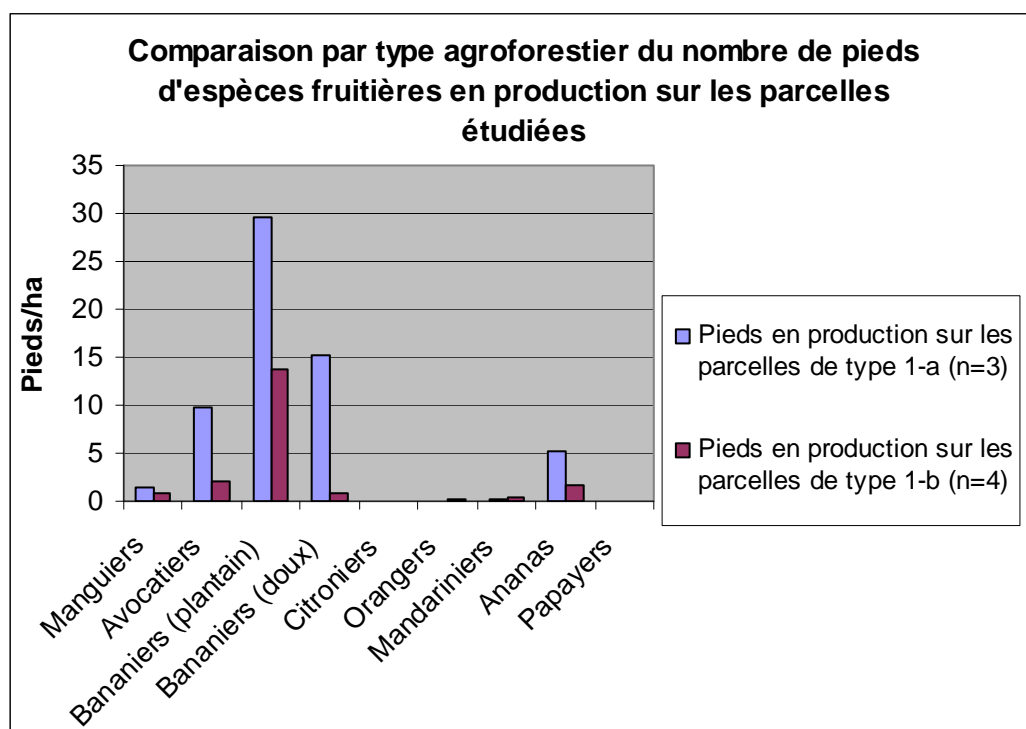
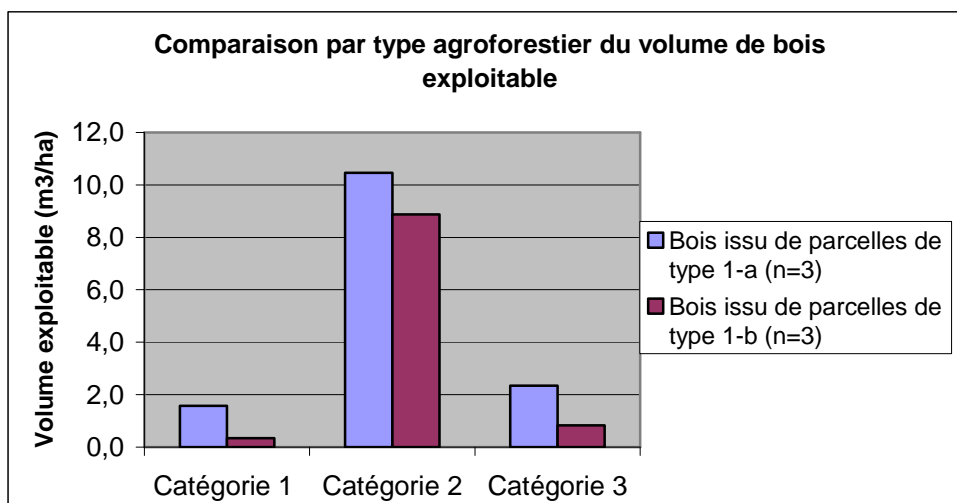


Figure 16: Présentation par type agroforestier du nombre de pieds de fruitiers en production sur les parcelles d'étude

Le graphique 16 permet de mettre en évidence qu'il existe un plus grand nombre d'arbres fruitiers en production sur les parcelles agroforestières de type 1-a. Les parcelles de type 1-a de par leur nature sont riches en colatiers, mais il apparaît ici qu'elles seraient aussi tournées vers la production de fruits.



Figures 17 : Présentation du stock de bois présents sur les parcelles des types agroforestiers 1-a et 1-b par catégories de bois

Le graphique 17, permet d'observer que le stock de bois d'œuvre exploitable à un temps t donné, est supérieur dans les parcelles agroforestières de type 1-a.

Comparaison des productions des parcelles de type 1-a et 1-b :

La comparaison des rendements observés sur les parcelles étudiées de type 1-a et 1-b, met en évidence que les agroforêts de café associées au colatiers (type 1-a), produisent des rendements en café inférieurs à ceux observés sur les parcelles de type 1-b. Les rendements en huile rouge sont eux aussi légèrement inférieurs. Cependant, les rendements des productions associées telles que la cola, le cacao, les fruits et le stock de bois d'œuvre de ces agroforêts de type 1-a, sont supérieurs à ceux des parcelles 1-b. Les agroforêts 1-a présenteraient un degré de diversification des productions supérieur aux agroforêts de type 1-b, selon ces premiers résultats. Nous devons là encore souligner que ces résultats sont obtenus à partir d'un nombre restreint de parcelles et qu'ils faudrait évaluer les productions d'un échantillon de parcelle plus important afin de confirmer ou infirmer ces premières observations.

5 Discussion

5.1 Discussion des résultats issus de la description et de l'évaluation des productions des parcelles

❖ Analyse des résultats de densité en caféiers observés sur les parcelles d'étude

La densité moyenne de caféiers observée sur les 7 parcelles d'étude est de 903 pieds/ha. Or Saudubray a observé sur 90 parcelles de la région une densité moyenne en caféiers de 1234 pieds/ha (SAUDUBRAY 1994). Les parcelles que nous avons étudiées possèdent une densité en moyenne plus faible que celle observée dans la région. Notre échantillon de parcelles n'est donc pas représentatif des systèmes agroforestiers à base de café de Guinée Forestière.

Nous nous proposons de distinguer trois niveaux de densité de caféiers établis à partir de la littérature (ROUGE 1998) et des observations de M. Bâh, spécialiste café de l'IRAG pour classer les parcelles d'étude par densité (cf. tableau 5):

- Densité faible : entre 600 et 1000 pieds/ha : 4 parcelles
- Densité moyenne : entre 1000 et 1300 pieds/ha : 1 parcelle
- Densité forte : entre 1300 et 1600 pieds/ha : 2 parcelles

Sachant que dans son étude portant sur la culture traditionnelle du café en Guinée Forestière (ROUGE 1998), Rouge démontre que sur 300 parcelles étudiées dans la région, 32% possèdent une densité en café faible, 35% une densité moyenne et 33% une densité forte, nous pouvons là encore conclure que les parcelles d'études ne sont pas représentatives de la diversité des parcelles agroforestières à base de café de la région en terme de densité de caféiers (nous rappelons que le choix de l'échantillon n'a pas été conçu dans ce but, mais bien pour tester des méthodes de description).

❖ Analyse du niveau de biodiversité observé sur les parcelles

Kumar et Nair (2004) ont synthétisé le nombre d'espèces identifiées dans les jardins de case dans pays tropicaux à partir de la littérature disponible. Les parcelles présentant la plus grande diversité en terme d'espèces sont localisées dans les jardins du nord de la Thaïlande (15-60 espèces/jardins), à Cianjur dans l'ouest de Java (4-72 espèces), à Santa Rosa au Pérou (18-74 espèces) (KUMAR and NAIR 2004). Si l'on compare le nombre d'espèces identifiées, tous types biologiques confondus, dans notre échantillon de parcelles agroforestières à base de café (allant de 50 à 89 espèces par parcelles, cf. tableau 6) avec ces données, il apparaît que les parcelles agroforestières d'étude présentent une plus forte diversité en terme d'espèces que celles décrites par Kumar et Nair (2004). La diversité biologique dans les systèmes agroforestiers à base de café de Guinée Forestière serait donc particulièrement remarquable.

Afin de pouvoir discuter de la biodiversité à travers le calcul des indices de Shannon-Weaver (H), nous avons rapporté les résultats obtenus à la surface de la parcelle. Ces indices sont élevés (compris entre 1,47 et 3,39 pour des parcelles dont la surface est comprise entre 0,91ha et 1,65ha). Ces résultats tendent à confirmer que les parcelles agroforestières de la région présentent un haut degré de biodiversité. Contrairement aux idées reçues, et aux expressions généralement négatives qualifiant les pratiques paysannes dans la littérature (citées notamment dans la thèse de J. Delarue, (DELARUE 2007), ces pratiques favoriseraient le maintien d'une biodiversité floristique au sein de leurs plantations traditionnelles de café.

Il faudrait cependant étendre ces résultats à un échantillon de parcelles plus important et plus représentatif des systèmes agroforestiers à base de café de la région pour confirmer ces premières observations.

❖ Analyse des résultats en rendements de café

Les résultats de l'évaluation des productions sur les 7 parcelles d'études nous permettent d'estimer un rendement moyen de café marchand de 279 kg/ha/an. Si l'on compare ce résultat avec les données présentes dans la littérature concernant la production des caféières traditionnelles, ce rendement apparaît comme assez élevé pour des caféières traditionnelles : Delarue donnant un rendement moyenne à l'hectare allant de 123 kg/ha/an à 350 kg/ha/an (DELARUE 2007), Glatar et Moquet ont estimé un rendement moyen allant de 400kg/ha/an (GLATAR and MOQUET 2005) et Sauburay, quant à lui, a évalué le rendement issu des caféières traditionnelles à 134 kg/ha/an. Ces rendements sont plus faibles que ceux obtenus sur les parcelles de monoculture de café RC'2 dans la région, rendements estimés à 377kg/ha/an (DELARUE 2007). Cependant, il ne faut pas oublier que sur nos parcelles d'étude, il existe de nombreuses productions « secondaires », productions inexistantes sur les parcelles de monoculture.

L'étude de la filière café en Guinée Forestière (annexe 2) fait apparaître que ces petits rendements des caféiers de la région sont, en partie, à l'origine de la faiblesse de la filière : sur le marché international, les volumes produits par la Guinée en font un acteur minime. Notons que la production des agroforêts étudiées ne se limite pas au seul café : les productions issues des cultures associées sont essentielles pour l'agriculteur. En effet ces cultures autres que le café jouent, entre autre, un rôle économique important pour l'agriculteur, notamment les années où le prix du café n'est pas rémunérateur : elles permettent alors d'amortir les conséquences économiques néfastes pour l'exploitation et la famille même de l'agriculteur.

❖ Limites de notre analyse et propositions

Il faut noter que nos résultats ont été obtenus sur un échantillon restreint de parcelles, (7 parcelles), non représentatif de l'ensemble des parcelles agroforestières à base de café dans la région. Cette évaluation doit être conduite sur **un échantillon plus important** permettant de confirmer les premiers résultats présentés dans ce rapport, notamment la comparaison par type agroforestier à base de café.

En outre, l'étude de la filière café (annexe 2) a permis de mettre en évidence la non régularité des rendements d'une année sur l'autre (et ce notamment à cause des attaques parasitaires, mais aussi du non entretien des parcelles les années où le cours international du café est trop faible et n'est pas rémunérateur pour le producteur et de la physiologie même des caféiers). La production de café doit donc être évaluée sur **plusieurs années**.

5.2 Discussion méthodologique concernant les méthodes mises en oeuvre de description du peuplement végétal

5.2.1 Discussion et recommandations relatives aux méthodes de comptage des caféiers

En confrontant les avantages et limites de chaque méthode synthétisée dans le tableau 5, il apparaît que la **méthode de comptage exhaustif** méthode largement utilisée par l'équipe lors du comptage des individus par espèce pour les inventaires floristiques, est très peu fiable : le recomptage par bande sur la parcelle de 1,58 ha a permis de mettre en évidence que le nombre de pieds de caféiers était sous estimé de presque moitié par la méthode de comptage exhaustif ! Cette méthode bien que rapide n'est pas vraiment recommandable dans la mesure où le résultat obtenu est très peu fiable.

La **méthode de comptage exhaustif par bande** quant à elle est la méthode la plus précise et la plus fiable de toutes. Elle permet en outre de visualiser la répartition spatiale des zones de densités différentes en caféiers. L'inconvénient majeur de cette méthode est son temps de mise en œuvre qui est bien supérieur à celui des autres méthodes de comptage. Il n'est donc pas envisageable de la mettre en œuvre sur un grand nombre de parcelles dont on voudrait étudier les productions. Cette méthode peut être ponctuellement employée lorsque que l'on cherche à connaître la densité exacte en caféiers et la répartition spatiale des pieds sur une parcelle (pour décrire finement une parcelle à titre d'exemple). La nécessité de précision de la réponse justifie alors le temps passé pour la mise en œuvre du comptage.

Le **comptage des caféiers par transect**, est une méthode qui s'avère relativement fiable (à condition de choisir judicieusement la localisation des transects à étudier). Elle renseigne sur la répartition spatiale des zones de densité différentes et est moins longue à effectuer que la méthode de comptage exhaustif par bande. Nous recommandons cette méthode lorsque l'on cherche à estimer une densité de pieds avec un bon degré de précision. Cette méthode apparaît être bien indiquée dans notre cas lors de l'étape 2 de la démarche générale pour décrire la structure et l'organisation des parcelles agroforestières de café en vue de préparer l'évaluation des performances de ces parcelles. Elle permet d'accéder à la densité en pieds de café sur un grand nombre de parcelles avec un bon degré de précision dans un temps raisonnable.

Enfin la **méthode de comptage par placettes**, bien que rapide possède une fiabilité plus faible que les deux méthodes précédentes. Pour améliorer sa précision, nous proposons de pondérer le nombre de placettes par la surface de chaque type de zone de densité différentes. Cette méthode nécessite cependant la présence sur le terrain d'une personne familiarisée avec ces systèmes afin d'identifier les différentes zones de densité ainsi que la surface respectives de ces zones. Nous proposons d'employer cette méthode lorsque l'on cherche à estimer la densité en pieds de café sans nécessiter un haut degré de précision, pour une première caractérisation de parcelles par exemples, lors de l'étape 1 de la démarche générale. Le comptage par placette peut alors est appliqué rapidement sur un grand nombre de parcelles.

5.2.2 Discussion et recommandations relatives à la mise en œuvre des inventaires floristiques

❖ Avantages et limites des inventaires floristiques mis en œuvre sur l'ensemble de la parcelle

Les inventaires floristiques et comptage des individus mis en œuvre sur l'ensemble d'une parcelle nous ont permis d'identifier l'ensemble des espèces présentes, de dénombrer les individus de chaque espèce. Ces informations nous ont été utiles pour l'identification des espèces productives préparant l'évaluation des productions de la parcelle et pour calculer un indice de biodiversité, celui de Shannon-Weaver. Notons que cet indice, n'est pas nécessairement calculé d'après les données issues d'un inventaire et un comptage exhaustif, il peut être réalisé sur une surface comparable d'une parcelle à l'autre (c'est la raison pour laquelle nous avons rapporté les indices calculés à la surface de chaque parcelle afin de pouvoir les comparer).

Il nous faut cependant souligner que la distinction des arbres en fonction de leur hauteur (arbres >5m) que nous avons effectuée, est discutable. La littérature donne plutôt comme critère de distinction de la maturité des arbres, le diamètre du tronc à 1,3m du sol : sont généralement recensés les arbres dont le diamètre est supérieur à 10cm (LAGEMAN and HEUVELDOP 1982; SHEIL *et al.* 2003; SHEIL *et al.* 2004).

De même, la fiabilité des résultats du comptage des espèces (comptage exhaustif) reste discutable au vu des premiers résultats de comptage de café qui démontrent que le comptage exhaustif sans délimitation de zones ou bandes facilitant le comptage, donne un résultat peu précis.

L'intérêt majeur de cette méthode est donc de donner une indication du niveau de richesse en espèces végétale de cette parcelle et de renseigner sur la composition du peuplement végétal, composition qu'il est nécessaire de connaître pour évaluer dans un second temps les productions issues de la parcelle. Nous recommandons de l'appliquer lors de la phase de description de la composition du peuplement sur un échantillon de parcelles dont on cherche à connaître le niveau de richesse en espèces végétales.

❖ Avantages et limites des inventaires floristiques mis en œuvre sur 2 transects croisés

L'inventaire floristique mis en œuvre sur 2 transects croisés (parcelle P4 du tableau 5), a permis d'identifier 84 des 129 espèces recensées sur l'ensemble de la parcelle soit 65% des espèces totales. Grâce à cet inventaire nous avons pu identifier 9 espèces supplémentaires, démontrant par là les limites du premier inventaire floristique exhaustif. Enfin, au cours cet inventaire, nous avons relevé et localisé sur un schéma les espèces d'arbres de diamètre >10cm. Ce travail au niveau des transects permet d'affiner la description structurelle et de composition du peuplement végétal de la parcelle.

Le calcul d'un indice de biodiversité comme celui de Shannon-Weaver, pourrait être aussi effectué il serait intéressant de le comparer avec l'indice calculé sur l'ensemble de la parcelle. Certaines données de comptage des espèces sur les transects manquant, il ne nous a pas été possible d'effectuer ce calcul, et donc de tirer une conclusion quant à la fiabilité du calcul réalisé non sur l'ensemble de la parcelle mais sur des transects.

L'inventaire floristique, le comptage des individus et le relevé de la disposition des arbres sur un ou plusieurs transects permettent de décrire finement une portion de la parcelle. Dans le cadre de notre étude dont la visée finale est d'accéder aux performances des pratiques paysannes au travers de l'étude des performances des parcelles agroforestières, cette méthode apparaît parfaitement adaptée afin de décrire la structure et la composition du peuplement d'un grand nombre de parcelles dans un temps raisonnable en vue d'évaluer ensuite les productions issues de cette parcelle.

5.2.3 Discussion et recommandations relatives à la mise en œuvre du profil architectural

Le profil architectural s'avère être la méthode testée la plus précise pour rendre compte de la structure mais aussi de la composition d'une situation agroforestière donnée. Cette méthode permet d'obtenir une image spatiale qualitative de la végétation et une quantification des paramètres structuraux obtenus (densité, distribution des ensembles structuraux, relation diamètre/hauteur des arbres) (MARY and BESSE 1995).

L'application de cette méthode nécessite cependant du temps, mais il faut prendre en compte que nous avons testé cette méthode pour la première fois. Une seconde mise en œuvre aurait certainement pris moins de temps du fait de la familiarisation de l'équipe à cette méthode. Car d'une façon générale, plus une méthode est appliquée, plus l'équipe se familiarise avec cette méthode et le temps de mise en œuvre diminue avec l'expérience.

Notons que du fait du temps nécessaire à la réalisation d'un profil architectural, il n'est pas envisageable de réaliser des profils de manière systématique sur un grand nombre de parcelles. En revanche, le profil apparaît comme un outil très intéressant pour une étude approfondie de certaines parcelles agroforestières (alors choisies à partir d'une première analyse pour leur représentativité). Cette méthode est recommandable pour illustrer finement les grands types agroforestiers identifiés dans la région. Il est alors primordial de choisir avec soin la parcelle qui servira d'exemple et, au sein de cette dernière, de placer judicieusement le transect d'étude afin que la structure et la composition de la zone sélectionnée soit représentative du type agroforestier que l'on cherche à étudier.

5.2.4 Choix des méthodes de description du peuplement végétal

En testant différentes méthodes de description de la structure du peuplement végétal nous avons mis en évidence les avantages mais aussi les inconvénients des différentes méthodes. En fonction du degré de précision requis, du temps et du matériel disponible, le choix d'une méthode par rapport à une autre s'impose.

Il est important de souligner que le choix de la méthode dépend de la question à laquelle l'on cherche à répondre : ainsi lors de l'étape 1 de la démarche générale qui consiste à identifier les types agroforestiers de la région, le comptage des espèces s'est effectué sur des placettes de 3 600 m² et non sur l'ensemble de la parcelle. En revanche pour décrire plus finement les parcelles (étape 2 de la démarche générale) en vue de préparer l'évaluation des productions, l'inventaire des espèces et le comptage des espèces sur un ou plusieurs transects sont plus appropriés.

Une même variable de description peut donc être utile pour répondre à des questions différentes, nécessitant un degré de précision différent. Le choix de la méthode à mettre en œuvre devra donc être adapté à la question à laquelle on cherche à répondre.

Par exemple, la variable de description « densité de caféiers » peut être utile pour :

- Décrire succinctement une parcelle et déterminer son niveau de densité. On choisira alors une méthode rapide de comptage des pieds ne nécessitant pas un haut degré de précision : la mise en place de placettes de comptage serait adaptée.
- Evaluer et discuter ensuite de la production en café de la parcelle. On choisira alors une méthode donnant un résultat le plus précis possible : la méthode de comptage exhaustif par bande.

5.3 Discussion méthodologique pour évaluer la production d'une parcelle

5.3.1 Potentialités de la MDC

❖ Intérêts de la méthode

La MDC est une méthode originale qui permet à l'agriculteur de hiérarchiser lui même les productions de sa parcelle. A elle seule elle constitue une première forme d'évaluation des productions de la parcelle par l'agriculteur. Les bases de cette méthode ainsi que les modes de traitement possible des données ont été développés par Sheil (SHEIL *et al.* 2004).

Le test de sa mise en œuvre dans l'exemple présenté précédemment nous a permis de mettre en évidence que l'application que cette méthode est facile et nécessite peu de matériel (des cartes, de quoi écrire et 100 cailloux ou graines...). En outre elle possède l'avantage de laisser l'agriculteur effectuer lui même la pondération hiérarchique et de la justifier selon ces propres critères. Par rapport à un classement des espèces effectué par enquête cette méthode permet d'accéder à un degré d'information supérieur. En appliquant aussi cette méthode aux productions et usages de chaque espèce productive, nous avons aussi pu mettre en évidence certains usages (telles que les fonctions sociales de la cola ou le marquage de la terre par les pieds de café) jusque là ignorés. Les commentaires de l'agriculteur ne doivent pas être négligés : ils constituent une source d'information précieuse et nous permettent d'entrevoir la logique productive ainsi que le mode de gestion de la parcelle par l'agriculteur.

❖ Recommandations pour une future mise en œuvre de la MDC

En testant la méthode nous avons aussi pris conscience d'un biais introduit lors de la première phase de l'exercice à savoir la classification des espèces productives identifiées sur la parcelle : En considérant les catégories caféiers, colatiers, palmiers, fruitiers, bois pour la construction et bois de chauffe, nous avons déjà regroupé des espèces entre elles et mélangé les espèces et les usages potentiels de ces espèces : certaines espèces considérées pour le bois de construction (bois d'œuvre), pouvant aussi avoir d'autres usages comme la médecine par exemple.

Nous conseillons donc de répéter cette méthode en prenant bien soin de présenter dans un premier temps uniquement les espèces présentes sur la parcelle. L'agriculteur effectuera alors de lui-même les regroupements qui lui semblent logiques (espèces médicinales regroupées entre elles par exemple). Pour chaque espèce ou catégorie d'espèces l'exercice pourra être répété en identifiant les usages et productions de ces espèces.

En fonction du temps dont l'agriculteur dispose, il peut être judicieux de diviser l'exercice en deux temps, un premier classement des espèces productives puis convenir d'un autre rendez-vous pour répéter l'exercice aux usages et productions de chaque espèce.

5.3.2 Discussion du mode d'évaluation par enquêtes : les limites de cette évaluation

❖ Difficulté de raisonner à l'échelle de la parcelle

L'évaluation par enquête peut s'avérer parfois difficile à mettre en œuvre dans la mesure où, pour une production donnée, l'agriculteur ne raisonne pas à l'échelle de la parcelle mais à l'échelle de son exploitation. C'est ainsi que pour l'évaluation de la production en huile rouge, les premières enquêtes ne nous ont pas permis d'évaluer directement la production en huile issue uniquement des palmiers présents sur la parcelle d'étude. Nous avons donc calculé la quantité produite en identifiant avec l'agriculteur le nombre de palmiers récoltés sur la parcelle. A l'aide des données issues de la littérature (cf. annexe 9 : Détail du calcul des résultats des productions quantifiables d'une parcelle ainsi que des temps de travaux) nous avons estimé le nombre de régimes produits par an et par palmier puis, le nombre de régimes nécessaires à la production d'une litre d'huile.

Nous recommandons aussi lors d'évaluation des productions par enquêtes de se trouver sur la parcelle en présence de l'agriculteur au moment de l'enquêter, et ce afin d'éviter toute confusions sur l'échelle à laquelle on travaille.

❖ Difficulté de quantifier certaines productions

Certaines productions se sont avérées difficiles voir impossible à évaluer par enquêtes au cours de ce stage. C'est le cas de la production issue des arbres fruitiers dans la mesure où l'agriculteur ne s'y intéresse que peu : les arbres fruitiers sont destinées à la consommation familiale, et particulièrement celle des enfants. Les rendements des arbres fruitiers ne sont pas connus par l'agriculteur, ni par ses enfants. Ceci explique que nous ayons simplement compté le nombre de pieds en production sur les parcelles d'étude.

De même la production en potasse issue des coques de café, des rafles des régimes de palmiers à huile, ou encore de certains fruits d'arbres, est très difficilement quantifiable. La production d'huile de palmiste est elle aussi difficilement quantifiable car l'exploitant ne peut donner la quantité de noix de palmiste concassées par parcelle.

❖ Difficultés liées aux usagers multiples de la parcelle

Comme nous l'avons vu, les productions de la parcelle ne bénéficient pas toutes directement à l'agriculteur. Sa femme, ses enfants mais parfois des personnes tierces prélèvent (avec ou sans autorisation) sur les parcelles. Par exemple l'extraction de potasse, le concassage des noix et l'extraction de l'huile de palmiste sont effectués par les femmes. Ce sont elles qui bénéficient de la vente si une partie de la production est vendue. La diversité d'usagers de la parcelle augmente les difficultés d'évaluer l'ensemble des productions par simple enquête auprès de l'agriculteur. Une solution pour palier cette difficulté est d'interroger l'ensemble des personnes bénéficiant des productions de la parcelle. Le problème qui se pose alors est de parvenir à identifier et interroger tous les usagers, qui ne se limitent pas seulement aux membres de la famille proche de l'agriculteurs (les simples passants prélèvent parfois des fruits, ou des plantes médicinales...).

5.3.3 Pistes de réflexions sur d'autres méthodes d'évaluation

Face aux limites de l'évaluation des productions des parcelles par enquêtes auprès de l'agriculteur, nous proposons ici quelques pistes d'évaluation.

❖ Suivi des productions au cours de l'année

Afin de confirmer les premiers résultats obtenus par enquête, et pour suivre l'évolution de ces productions au cours du temps, un suivi régulier des productions issues de parcelles pourrait être mis en place sur plusieurs années. Durant les périodes de récoltes, les quantités récoltées seraient ainsi évaluées directement.

Les modalités de ce suivi sont encore à définir. La difficulté étant qu'il n'existe pas une seule période où est récoltée l'ensemble des productions de la parcelle, mais plusieurs périodes du fait de la diversité des espèces productives présentes et parfois plusieurs récoltes au cours de l'année pour une même espèce (c'est le cas de la production des noix de cola par exemple). Un suivi au long de l'année et sur plusieurs années des principales productions telles que le café, l'huile rouge, la cola éventuellement le cacao pourrait donc être envisageable en passant un accord avec les agriculteurs et leur famille.

❖ Méthode d'évaluation faisant intervenir différentes composantes du rendement

Cette méthode consiste à identifier les différentes composantes du rendement d'une production et ainsi estimer les rendements d'une espèce productive. Elle pourrait être appliquée pour évaluer la production des arbres fruitiers, production que nous n'avons pas réussi à quantifier par enquêtes.

Cette méthode peut aussi être utilisée pour estimer les rendements de café. Une méthode d'estimation de la récolte en café par comptage des cerises a en effet, été mise au point grâce à une collaboration entre le CIRAD et l'Office des cafés du Burundi (OCIBU). Cette méthode rapportée par Descroix a pour objectif de prédire à l'avance (idéalement 6 mois avant la récolte) les rendements issus des caféiers par l'évaluation du nombre de fruits en faisant intervenir différentes composantes du rendement (DESCROIX 1999):

$$\text{Nombre de fruit} = \text{nb de tiges par caféiers} \times \text{nb de branches fructifères par tige} \times \text{nb de glomérules par branches fructifères} \times \text{nb de cerises par glomérules}$$

Cette méthode pourrait être mobilisée pour estimer rapidement les rendements en café sur certaines parcelles agroforestières. Après avoir éprouvé sa fiabilité en confrontant les résultats obtenus avec les récoltes effectives, elle permettrait d'évaluer le potentiel productif en café de parcelles agroforestières hors période de récolte. Il serait donc possible de comparer un grand nombre de parcelles entre elles en fonction, par exemple, du type agroforestier auquel elles appartiennent.

Conclusion

Dans le cadre du projet de recherche « Caractérisation et évaluation des performances des agroforêts de Guinée Forestière : cultiver la diversité pour accompagner le développement local » conduit par le programme agroforesterie du CRA-S, une première typologie des systèmes agroforestiers dans la région a été effectuée. Elle a abouti à l'identification de deux types d'agroforêts à base de café dans la région : les agroforêts à base de café où sont associés de nombreux colatiers à la strate supérieure essentiellement constituée d'espèces de forêt dense humide, et les agroforêts dont la strate supérieure associe de nombreux palmiers à huile *Elaeis guineensis* à des espèces d'arbres issues du recru forestier.

L'étude de la structure du peuplement de ces systèmes est un préalable à l'évaluation de ces productions. Nous avons identifié un certain nombre de variables permettant de décrire la structure du peuplement végétal de situations agroforestières, et avons testé différentes méthodes afin d'accéder à ces variables en prenant soin de noter les avantages et inconvénients de chacune d'entre elles. Ceci nous a permis de recommander certaines méthodes de description du peuplement en fonction des objectifs que nous cherchons à atteindre pour les différentes étapes de notre démarche.

Les premiers résultats de description des agroforêts de café présentes dans la région tendent à démontrer que ces systèmes à structure du peuplement complexe, possèdent une grande richesse en terme de biodiversité : les agroforêts de café de Guinée forestière seraient des plus riches quant à leur biodiversité en comparaison avec des agroforêts de café localisées dans d'autres zones de production. Cette observation permet de contrecarrer les idées reçues qui prétendent que les pratiques culturelles des agriculteurs de la région agiraient défavorablement sur la biodiversité. En outre de nombreuses espèces forestières ont été observées sur ces parcelles. L'entretien de ces arbres par les agriculteurs participe lui aussi à la gestion durable des ressources naturelles et en particulier des ressources forestières. Cependant le code du foncier actuel de Guinée (1999) ne reconnaît pas ce rôle des agriculteurs et ne leur garantit donc pas le bénéfice de la plantation et de la préservation des espèces de valeur dans leurs agroforêts. Les prélèvements de bois dans les parcelles ne bénéficient pas toujours à ceux qui les ont entretenus, ce mode de gestion du foncier apparaît comme une menace pour les agroforêts de la région dans la mesure où il n'encourage pas l'agriculteur à préserver et entretenir ces espèces (DIABATE *et al.* 2007b).

Une grande diversité de productions et d'usages est issue des parcelles agroforestières à base de café de la Guinée Forestière. Ces systèmes présentent de nombreuses espèces productives aux usages et usagers multiples. La complexité de ces systèmes rend difficile l'évaluation quantitative de ces productions. Les premiers résultats issus de nos enquêtes auprès des agriculteurs nous montrent que les rendements en café de ces caféières dites « traditionnelles », sont bas. Mais de nombreuses productions (huile rouge, noix de cola, fruits...), et services (traitement médicinal par les également associés à la production de café et il convient de ne pas les négliger. L'évaluation des productions des parcelles par enquêtes (à un temps t) reste limitée. Il convient de compléter et confirmer les résultats obtenus par des suivis de récoltes et/ou par des estimations agronomiques de rendements.

Il faut enfin se souvenir que la culture du café dans les agroforêts reste de loin le mode de culture le plus important dans la région de la Guinée Forestière. Cette caféiculture « traditionnelle » représente un verger de près de 150 000 ha (GALANDRIN 2007) et ferait vivre environs 90 000 agriculteurs dans toute la région (CAMARA and CONDE 2006). Pourtant les performances de ces systèmes ainsi que les pratiques culturelles des agriculteurs sont restées jusque là très peu étudiées. Leur participation importante dans le revenu des agriculteurs mais aussi pour l'ensemble des personnes bénéficiant des retombées économiques de la filière (près de 2 000 000 de personnes dans tout le pays selon Camara) justifie grandement que l'on s'y intéresse. La filière du café robusta en Guinée reste néanmoins très fragile (cf. annexe2), et les agriculteurs sont les premiers à en subir les conséquences. Bien que ces systèmes permettent une certaine adaptation à la fluctuation des prix du café (notamment par les retombées économiques des productions autre que le café), n cas de forte crise, les agroforêts de café sont directement menacées car les agriculteurs ne peuvent plus les entretenir. La pérennité de ces systèmes, qui jouent un rôle essentiel dans la préservation de la biodiversité et la gestion des ressources naturelles, dépend donc de la stabilité de la filière.

Bibliographie

- ANONYME, 1967 Manuel de l'huilerie de palme. Institut de recherches pour les huiles et oléagineux. Série scientifique: 152 p.
- BEER, J., R. MUSCHLER, D. KASS and E. SOMARRIBA, 1998 Shade management in coffee and cacao plantations. *Agroforestry Systems* 38: 139-164.
- BOULVERT, Y., 1992 Éléments d'atlas climatologiques de la région guinéenne et péri-guinéenne.
- CAMARA, A., 2007 Dynamiques régionales et systèmes ruraux en Guinée Forestière. Vers la conception d'un observatoire pour le développement, pp. 250. Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse.
- CAMARA, K., and M. CONDE, 2006 Développement de la commercialisation et de l'exportation de produits agricoles de Guinée. 79 p.
- DELARUE, J., 2007 Mise au point d'une méthode d'évaluation systémique d'impact des projets de développement agricoles sur le revenu des producteurs. Etude de cas en région Kpele (République de Guinée), pp. 414.
- DESCROIX, F., 1999 Mission d'appui au programme café de l'IRAG en Guinée, pp. 44. CIRAD.
- DIABATE, M., D. KOLIE, A. OUOU TOMAMOU and N. LAMANDA, 2007a Caractérisation des systèmes de culture agroforestiers du terroir de Nienh., pp. 23.
- DIABATÉ, M., N. LAMANDA, C. WAGLER, E. MALÉZIEUX and H. DE FORESTA, 2007b Farmers' contribution to the conservation of biodiversity: the coffee based agroforestry systems in "Guinée Forestière" (Guinea, West Africa), in Poster à présenter au Symposium "Agroforestry with Perennial Crops : Making Ecosystem services count for farmers, consumers and the environment", CATIE à Turrialba, Costa-Rica.
- FORESTIER, J., 1969 Culture du caféier robusta en Afrique Centrale. Institut Français du Café et du Cacao.
- FRONTIER, S., and D. PICHOD-VIALE, 1998 Ecosystèmes Structure Fonctionnement Evolution, Paris.
- GALANDRIN, J. C., 2007 Note sur la filière café guinéenne. 4 p.
- GLATAR, F., and H. MOQUET, 2005 Diagnostique agraire du village de Boo, Guinée Forestière, pp. 91. CNEARC.
- KUMAR, B. M., and P. K. R. NAIR, 2004 The enigma of tropical home gardens. *Agroforestry Systems* 61: 135-152.
- LAGEMAN, J., and J. HEUVELDOP, 1982 Characterization and evaluation of agroforestry systems: The case of Acosta-Puriscal, Costa Rica. *Agroforestry Systems* 1.

- LAMANDA, N., and M. DIABATE, 2007 Recherche en agroforesterie en Guinée. Acquis et perspectives , Foulaya. 15 p.
- MADELAINE, C., 2005 Analyse du fonctionnement et de la dynamique de la palmeraie subspontanée en Guinée forestière. Cas du village de Nienh, pp. 75. École Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier.
- MARY, F., and F. BESSE, 1995 Guide d'aide à la décision en Agroforesterie. Tome 2: Fiches techniques.
- NAIR, P. K. R., 1993 An Introduction to Agroforestry. Kluwer Academic Publishers Group.
- PERFECTO, I., J. VANDERMEER, A. MAS and L. S. PINTO, 2005 Biodiversity, yield, and shade coffee certification. *Ecological Economics* 54: 435-446.
- ROUGE, N., 1998 La culture traditionnelle du café en Guinée Forestière, pp. 19-29. CIRAD/CNEARC.
- RUSSELL, D., M. I. BAKARR and F. PINARD, 2005 20th International Conference on Coffee science., India.
- SAUDUBRAY, F., 1994 Caféiculture traditionnelle et caféiculture intensive, données micro-économiques, pp. 1-7. Ministère de l'Agriculture et des ressources Animales de Guinée, Mission Française de Coopération et d'Action Culturelle.
- SCHROTH, G., U. KRAUSS, L. GASPAROTTO, J. A. D. AGUILAR and K. VOHLAND, 2000 Pests and diseases in agroforestry systems of the humid tropics. *Agroforestry Systems* 50: 199-241.
- SHEIL, D., M. J. DUCEY, K. SIDIYASA and I. SAMSOEDIN, 2003 A new type of sample unit for the efficient assessment of diverse tree communities in complex forest landscapes. *Journal of Tropical Forest Science* 15 p.
- SHEIL, D., K. RAJINDRA, I. BASUKI and M. VAN HEIST, 2004 A la découverte de la biodiversité, de l'environnement et des perspectives des populations locales dans les paysages forestiers. Méthodes pour une étude pluridisciplinaire. CIFOR.
- TORQUEBIAU, E., F. MARY and N. SIBELET, 2002 Les associations agroforestières et leurs multiples enjeux. *Bois et Forêt des tropiques*: pp. 23-33.
- TORQUEBIAU, E. F., 2000 A renewed perspective on agroforestry concepts and classification in *Sciences de la Vie*, Paris.
- WEY, J., and J. GUILLAUME, 2001 De l'étude de systèmes de productions à base de riz pluvial à la conception de systèmes d'agriculture durable, Mise en œuvre de systèmes d'une démarche de Recherche Participative, IRAG, CIRAD, N'Zérékoré, Guinée.

Annexes

Annexe 1: Synthèse bibliographique concernant les agroforêts à base de café en Afrique de l'Ouest (version française)

Annexe 2 : Etude de la filière café robusta en Guinée

Annexe 3: Liste et type biologique des espèces végétales susceptibles d'être rencontrées sur les parcelles agroforestières à base de café

Annexe 4 : Détails de l'élaboration d'un profil architectural

Annexe 5: Protocoles d'enquêtes pour l'évaluation des productions issues des parcelles agroforestières à base de café

Annexe 6: Classification des catégories de bois d'œuvre

Annexe 7: Classification des catégories de bois d'œuvre Méthode d'estimation du volume de bois d'œuvre présent sur la parcelle

Annexe 8: Comptage et disposition des arbres de diamètre supérieur ou égal à 10 cm sur deux transects croisés

Annexe 9: Détail du calcul des résultats des productions quantifiables d'une parcelle ainsi que des temps de travaux

Annexe 10: Poids de sacs de café coque et café marchand et rendement café coque/ café marchand

Annexe 11: Résultat de l'évaluation des productions des parcelles d'études

Annexe 1: Synthèse bibliographique concernant les agroforêts à base de café en Afrique de l'Ouest (version en français)

Les systèmes agroforestiers à base de café d'Afrique de l'Ouest

Introduction

La crise économique du café

Le marché international du café a subi durant la dernière décennie une grave crise affectant de plein fouet les petits producteurs dans le monde entier. Fin 2001, les prix du café avaient atteint leur valeur la plus basse depuis 100 ans (cf. figure 1) (Perfecto *et al.* 2005). Dans une grande mesure l'origine de cette crise est due à une surproduction grandement issue de l'intensification de la production au cours de 30 dernières années. En effet, nombreux sont les producteurs à avoir adopté des variétés de café à haut potentiel de rendement, dont la conduite culturale requiert d'importants intrants chimiques et peu, voir pas d'ombrage. Cependant le café cultivé sous ombrage est toujours la technique culturale la plus pratiquée: en 2004 plus de 7 millions d'hectares de café ont été plantés sous ombrage et on considère que 60 à 80% de la production mondiale du café est issue de caféière ombragées. Cette technique culturale implique plus de 20 millions de personnes, la plupart étant de petits producteurs (Russell *et al.* 2005) directement affectés par les cours fluctuants du café. La crise économique touchant la filière café a conduit à une pauvreté rurale, et parfois à l'abandon de certaines caféières devenues non rentables pour le producteur.

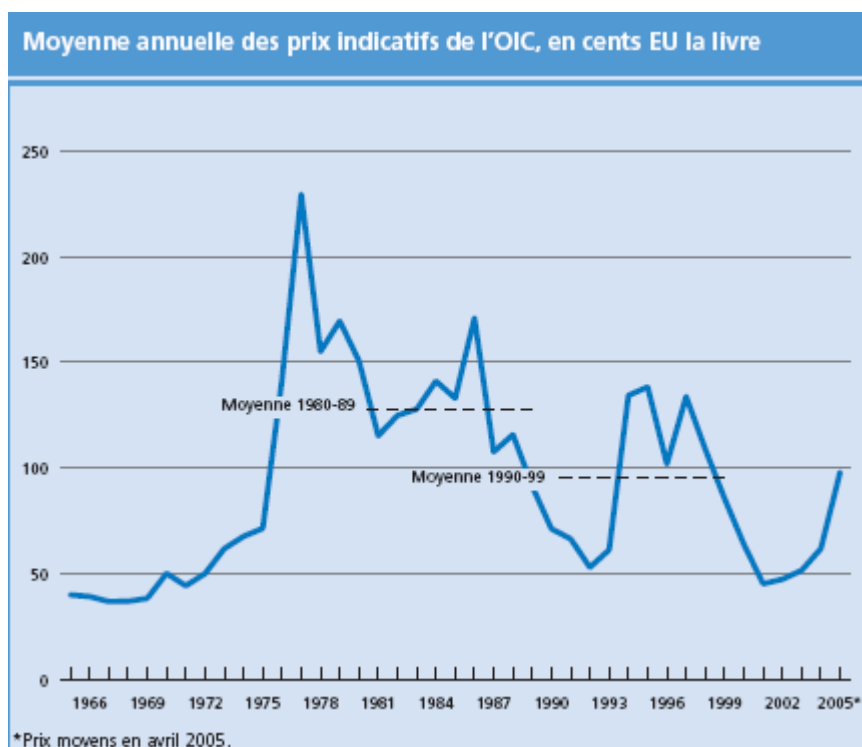


Fig 1: Prix mondiaux du café selon l'OIC (International Coffee Organisation)

Source: www.fao.org

Importance de la production en café en Afrique de l'Ouest

La production de café en Afrique de l'Ouest est estimée à 225 000 tonnes en 2004. Elle représente 4,75% de la production mondiale totale. La Côte d'Ivoire est le plus important producteur de la sous-région avec 159 000 tonnes de café produit en 2004, soit plus de la moitié de la production d'Afrique de l'Ouest. Vient ensuite la Guinée avec 20 500 tonnes. Les autres pays producteurs sont la Sierra Leone (18.000t), le Togo (13.500t), le Nigeria (3.520t), le Libéria (3.200t), le Ghana (1.800t) et le Bénin (600t). (données du FAO, 2004)

Dans ces pays, la culture du café est parfaitement intégrée dans les systèmes culturels traditionnels. Dans les années 1980, un effort d'intensification de la production a été entrepris : les arbres d'ombrage ont été éliminés des plantations et des intrants chimiques utilisés. La promotion de la monoculture du café, dans le but d'intensifier les rendements, a été effectuée (HERZOG 1994). Cependant dans le contexte d'effondrement des prix d'achat du café aux producteurs, les agroforêts de café se sont avérées plus rentables économiquement que les monocultures de café et ce notamment grâce aux productions secondaires qui jouent un rôle de « tampon économique » en période de crise. Ces productions font des agroforêts une alternative intéressante à la monoculture, d'un point de vue économique mais aussi écologique.

L'objectif de ce rapport est d'étudier les systèmes agroforestiers de café d'Afrique de l'Ouest au travers de la littérature scientifique, en décrivant ces systèmes et leur façon de fonctionner dans un premier temps, puis leur productivité (production de café mais aussi productions secondaires associées). Enfin, la troisième partie sera consacrée à l'impact de ces systèmes sur la biodiversité. Lorsque cela sera possible, une comparaison avec les systèmes à monoculture de café sera effectuée afin de faire ressortir les spécificités des systèmes agroforestiers.

1. Description et fonctionnement des systèmes agroforestiers à base de café

1.1. Description des plantations de café en Afrique de l'Ouest

1.1.1. Etat des lieux sur les plantations de café : exemple de la côte d'ivoire

A ce jour, peu d'observations ont été réalisées visant à l'étude des systèmes agroforestiers d'Afrique de l'Ouest. En Côte d'Ivoire, principal pays producteur, les superficies cultivées en café peuvent aller de 3 à 20 ha (pour 95% des plantations) avec une moyenne de 7 à 8 ha. Une étude portant sur les « arbres à usages multiples » a été entreprise dans des plantations de café agroforestières du village de Zougoussi en Côte d'Ivoire (HERZOG 1994).

Parmi les 12 plantations de café visitées, l'auteur de l'étude a signalé que toutes comprenaient des arbres d'ombrage et qu'aucun apport en engrais avaient été effectué, à de rares exceptions près. Les caractéristiques des 12 plantations de café visitées sont synthétisées dans le tableau suivant:

Caractéristiques observées	Moyenne	(min/max)
Age (ans)	27,0	(20-40)
Surface (ha)	2,2	(1-3,5)
Rendement (t/ha)	1,0	(0,3-1,8)
Espèces d'ombrage (espèce/ha)	8,6	(4-14)

Table 1: Caractéristiques des 12 plantations visitées

1.1.2. Description des différents systèmes agroforestiers à base de café

Les plantations de café couvrent un champ assez large en terme de complexité structurale, allant de systèmes rudimentaires à des systèmes extrêmement complexes. Ces variations sont fonction des besoins et attentes du producteur. Bien qu'elles soient nombreuses (figure 2), il est possible d'identifier 5 grandes classes de systèmes de culture du café (MOGUEL et TOLEDO 1999):






A/ « Les plantations rustiques »: elles présentent une canopée très dense et généralement élevée. Ces plantations sont composées d'arbres de la forêt primaire et seule la strate la plus inférieure a été défrichée afin de planter des caféiers ainsi que des plantes utiles pour les populations. C'est ce système de culture qui procure le plus important degré d'ombrage qui peut parfois atteindre 100%. Ce sont aussi ces plantations rustiques qui présentent la plus grande diversité et originalité en terme d'espèces d'arbres de couverture. Toutefois, le rendement en café est généralement plus faible que dans d'autres types de systèmes culturels.

B/ « Polyculture traditionnelle »: dans ce système, peu d'arbres appartenant à la forêt primaire sont conservés et on introduit les plants de café, ou d'autres cultures, au sein d'une structure complexe savamment organisée faisant intervenir espèces natives et introduites. L'ombrage produit est là encore important ainsi que la biodiversité du système, mais on note un appauvrissement en espèces productives.

C/ « Polyculture commerciale » : dans ce système la canopée d'origine est totalement éliminée et des espèces arborées d'ombrage sont introduites. La couverture forestière comporte des espèces d'arbres qui fournissent l'ombre et/ou fournissent une production commerciale. Ces systèmes ont généralement un meilleur rendement de café mais sont peu riches en espèces forestières.

D/ « Monoculture ombragée » : dans ce système des « arbres de service » (généralement des légumineuses) sont plantés dans l'unique but d'ombrager les caféiers. La production est exclusivement orientée vers le marché. Très peu d'espèces d'arbre d'ombrage différentes sont observées et la couverture ombragée est réduite. Ce système exige d'importants intrants agrochimiques afin de garantir les rendements en café.

E/ « Monoculture non ombragée » : ce système a perdu le caractère agroforestier dans la mesure où la plantation se compose seulement de pieds de café. L'objectif visé par le planteur est d'obtenir des rendements importants, et ce par une gestion intensive de la plantation (intrants élevés en produits chimiques et pesticides, main-d'oeuvre intensive et parfois l'utilisation de machines).

A 	MANAGEMENT SYSTEM	%SHADE*	SHADE TREE* RICHNESS
	RUSTIC	71-100	> 50
B 	TRADITIONAL POLYCULTURE	41-70	21-50
C 	COMMERCIAL POLYCULTURE	31-40	6-20
D 	SHADED MONOCULTURE	10-30	1-5
E 	UNSHADED (SUN) MONOCULTURE	0	0

Modified from: Moguel and Toledo, 1999; Rain Forest Alliance.

* Figures for percent shade and tree species richness are approximates based on studies cited by Moguel and Toledo, 1999 and our own research (Perfecto et al., 2003).

Figure 2: Diagramme des différents systèmes de gestion de plantations de café avec le degré d'ombrage et le nombre d'espèces arborées moyen par système (PERFECTO et al. 2005)

1.1.3. Facteurs déterminant la mise en place de systèmes de culture du café ombragé

L'adoption d'un de ces systèmes de plantation par l'agriculteur est conditionnée par beaucoup de facteurs.

Selon Beer (BEER et al. 1998), ces facteurs sont (i) les objectifs de production, (ii) les intrants disponibles et (iii) les conditions agroécologiques de la zone. Ce dernier est le facteur le plus limitant des trois.

A l'aide d'une analyse historique, Somariba a mis en évidence que les différents systèmes culturels observés et la gestion de l'ombrage sont le résultat d'une combinaison de ces principaux facteurs (SOMARRIBA et al. 2004):

- ◆ *Le climat local et les conditions environnementales extrêmes qui limitent les rendements de café.* Les régions sèches et chaudes exigent des plantations ombragées tandis que ce n'est pas nécessairement le cas dans des zones de montagne où le climat est plus frais et humide.
- ◆ *Le compromis entre rendements en café et longévité de la plantation.* De plus grands rendements de café peuvent être atteints grâce à une utilisation intensive d'intrants agrochimiques dans des plantations en plein soleil. Cependant l'utilisation de l'ombre augmente la longévité de plantation (la rénovation de la plantation se produit tous les 12-15 ans pour les plantations en plein soleil, et tous les 15-20 ans pour les plantations ombragées).
- ◆ *La taille de la plantation et le besoin de diversification de production de l'agriculteur.* Les grandes exploitations peuvent produire le café grâce à l'emploi d'une main d'oeuvre importante et à l'introduction de nombreux intrants. A l'inverse, un petit producteur va opter pour les systèmes de production plus diversifiés qui ne fourniront pas uniquement le café mais également des produits « secondaires » pour la vente ou l'autoconsommation. L'effet de tampon économique de ces produits « secondaires » est essentiel pour la survie des planteurs, spécialement dans le contexte de la crise des prix mondiaux du café.

Ces deux approches concernant les facteurs qui influencent le choix des systèmes de plantation de café sont complémentaires : toutes les deux soulignent que les conditions agro-écologiques ne peuvent pas être modifiées et qu'elles dictent pour une grande part le système de production de café à adopter. Ensuite, un système de culture est préféré à un autre et sera fonction des contraintes économiques auxquelles est soumis l'agriculteur. Celui-ci est aussi dépendant de ce dont il dispose en terme de superficie, d'intrants ou de la disponibilité en main d'oeuvre.

1.2. Description du fonctionnement des systèmes agroforestiers de café

Les arbres d'ombrage utilisés, ainsi que les récoltes associées au café affectent le fonctionnement dynamique des systèmes agroforestiers. Les arbres associés au café ont un impact sur le fonctionnement du sol où s'enracinent les plants de café, et ils modifient également la distribution et l'intensité de certains facteurs physiques essentiels affectant les plants: lumière, température, humidité....

1.2.1. Impact sur le fonctionnement du sol

Les arbres d'ombrage utilisés, ainsi que les récoltes associées au café affectent le fonctionnement dynamique des systèmes agroforestiers. Les arbres associés au café ont un impact sur le fonctionnement du sol où s'enracinent les plants de café, et ils modifient également la distribution et l'intensité de certains facteurs physiques essentiels affectant les plants: lumière, température, humidité....

- Recyclage des nutriments

La litière sous les agroforêts contribue également au recyclage des nutriments (Azote, Phosphore, Potassium, Calcium et Magnésium) (BEER 1988). Cependant, il convient de prendre en compte que les arbres d'ombrage mobilisent et stockent certains nutriments qui ne sont plus alors disponibles pour les caféiers. C'est le cas du potassium, souvent stocké par les arbres associés et qui peut devenir un facteur limitant pour les plants de caféiers.

Beer souligne deux avantages potentiels du recyclage des nutriments dans les systèmes agroforestiers comparés aux monocultures correspondantes:

- (i) un moindre lessivage des nutriments et un stockage minimal dans le bois lorsque les arbres sont régulièrement taillés. Ceci conduit à une plus grande disponibilité des nutriments pour la culture.
- (ii) une stratification des systèmes racinaires avec en surface un grand nombre de racines de caféiers. De plus, les nutriments extraits en profondeur par les arbres d'ombre (via notamment les associations avec les mycorhizes) peuvent alors être accessibles aux caféiers.

- Fixation en azote par les Légumineuses

L'utilisation des arbres légumineux d'ombrage est faite afin d'aider à la fixation de l'azote présent dans le sol. La fixation d'azote par *E. Poepigiana*, *Gliricidia septium* ou *Inga jinicui*, (espèces d'ombrage utilisées dans les plantations de café notamment en Amérique latine), a été étudié par Beer qui conclut que cette fixation a été surestimée comparé à l'apport en matière organique de la litière (BEER et al. 1998).

- Impact sur l'érosion

L'érosion et la perte des sols sont des phénomènes moins accentués dans les plantations ombragées que dans les plantations non ombragées. Cependant, l'utilisation de paillis dans les plantations de café cultivés en plein soleil permet d'obtenir un maintien du sol. Une canopée dense et fournie assure une meilleure protection de sol qu'une canopée clairsemée notamment lorsque les pluies ont une forte intensité. Néanmoins la canopée redistribue les précipitations ce qui peut endommager les sols. Beer propose que des arbres d'ombrage à basse couronne et de petites feuilles soient employés dans les plantations afin de réduire les dommages occasionnés par un drainage trop important des eaux de pluie (BEER et autres 1998).

Il apparaît donc que l'impact de l'association d'arbres dans les plantations de café est bien plus important dans les zones où sol est pauvre. Les arbres associés peuvent s'avérer extrêmement utiles dans le maintien de la productivité du sol.

1.2.2 Impact sur les facteurs physiques

- Disponibilité en lumière

Le niveau d'ombrage optimal pour une plantation de café est difficile à déterminer. Staver (STAYER *et al.* 2001) a analysé l'effet de l'ombre sur les facteurs multitrophiques à l'origine de la réduction de rendement (insectes, maladies, mauvaises herbes) et a conclu que le rendement de café est maximal pour un degré d'ombrage de 35% à 65%. D'autres études prenant en considération la physiologie du café (le café est une plante en C3) arrivent à la conclusion que 40%-70% d'ombrage est une couverture acceptable pour l'obtention de rendements corrects, ce qui rejoint les conclusions de Staver (BEER *et al.* 1998). Une couverture plus faible est préconisée par Vaast : 20%-35% d'ombrage. (VAAST *et al.* 2005). Les données quantitatives concernant le degré d'ombre optimal dans une plantation de café sont souvent manquantes ou sont difficiles à comparer puisqu'elles ont été obtenues suivant des méthodologies différentes. En outre, il faut garder à l'esprit que la nécessité d'ombrage des caféiers est liée à l'âge de la plantation, et aux conditions agro-écologiques de la zone. Sur un sol pauvre en nutriments et/ou en humidité, un niveau plus élevé d'ombre est exigé. Par conséquent, il est difficile de déterminer un degré standard d'ombrage pour les plantations.

♦ Température, vitesse du vent et humidité

L'effet de l'ombre sur la température des feuilles de caféiers a été étudié à divers endroits, principalement en Amérique latine : au Mexique (BEER et autres 1998), au Costa Rica (VAAST *et al.* 2005) et au Brésil (CAMPANHA *et al.* 2005). Dans les trois cas la température relevée a pu excéder 40°C. Le café ombragé par *Inga jinicuil* (à une densité de 205 arbres/ha) au Mexique, a réduit la température maximale moyenne de 5,4°C et la température minimale moyenne a été augmentée par 1,5°C, par rapport aux monocultures en plein soleil. Vaast signale que la température dans les plantations sous ombrage (espèces d'ombrage : *Terminaria ivorensis* et *Eucalyptus deglupta*) était de 4°C inférieure à celle des plantations en plein soleil. Campanha, pour sa part, signale que la température sous l'ombre (avec les arbres indigènes et fruitiers) est de 2,1°C inférieure à celle relevée dans les monocultures de café, mais il n'existe aucune différence entre la température minimum de ces deux systèmes de culture.

Il semble que les arbres d'ombrage modifient la température, créant un microclimat favorable en minimisant la température maximale et en augmentant la température minimale. La présence des arbres d'ombrage réduit le stress lié à la chaleur. Les variations d'humidité sont elles aussi atténuées (BEER *et al.* 1998). En conséquence l'évapotranspiration des caféiers est inférieure sous ombrage à celle des caféiers en plein soleil. L'introduction des arbres d'ombrage affecte également la vitesse du vent, en la réduisant. L'ombrage créé par les arbres associés permet de créer un microclimat favorable pour les caféiers de la plantation.

- Mauvaises herbes

Le choix et la gestion appropriés des espèces permanentes d'ombrage peuvent considérablement réduire la main d'oeuvre nécessaire pour le désherbage des parcelles. L'ombre peut « sélectionner » les espèces de mauvaises herbes pour des espèces moins indésirables (par exemple, des feuillus au lieu de graminées) (Vernon, 1967 ; Huxley, 1975 cité dans BEER et al. 1998).

- Nuisibles et maladies

Les associations d'arbres avec les caféiers affectent les espèces nuisibles et maladies de la culture. L'évaluation d'un tel impact est très complexe puisque l'association peut jouer des

rôles antagonistes en fonction du parasite ou de la maladie concernée. Les effets des plantes associées sur les parasites et les maladies peuvent être divisés en deux groupes : les effets d'ordre physiques et ceux d'ordre biologiques.

- ♦ L'ombre, en modifiant le microclimat, affecte les parasites et les maladies touchant les caféiers mais également les autres arbres de la parcelle. Par exemple, dans des conditions de forte humidité (amplifiées par l'ombrage), la maladie fongique provoquée par *Mycena citricolor* se répand rapidement. A l'inverse, *Cercospora coffeicola*, un autre champignon capable de défeuiller les caféiers est plus dangereux dans les plantations non ombragées. Ces effets antagonistes sont résumés dans le tableau 2.
- ♦ Les espèces arbres associées au café doivent être choisies avec précaution ainsi que la densité de plantation et leur répartition dans la mesure où elles peuvent constituer un hôte alternatif pour l'espèce nuisible.

- Mauvaises herbes

Le choix et la gestion appropriés des espèces permanentes d'ombre peuvent considérablement réduire la main d'oeuvre utilisée pour le désherbage des parcelles. L'ombre peut « sélectionner » les espèces de mauvaise herbe pour des espèces moins indésirables (par exemple, des feuillus au lieu de Gramineae) (Vernon, 1967 ; Huxley, 1975 cité dans BEER *et al.* 1998).

- Pestes et maladies

Les associations d'arbres avec les caféiers affectent les espèces nuisibles et maladies de la culture. L'évaluation d'un tel impact est très complexe puisque l'association peut jouer des rôles d'antagonistes en fonction du parasite ou de la maladie concernée. Les effets des plantes associées sur les parasites et les maladies peuvent être divisés en deux groupes : les effets d'ordre physique et ceux d'ordre biologique.

- L'ombre, en modifiant le microclimat, affecte les parasites et les maladies touchant les caféiers mais également les autres arbres de la parcelle. Par exemple, dans des conditions de forte humidité (amplifiées par l'ombrage), la maladie fongique provoquée par *Mycena citricolor* se répand rapidement. A l'inverse, *Cercospora coffeicola*, un autre champignon capable défeuiller les caféiers est plus dangereux dans les plantations non ombragées. Ces effets antagonistes sont résumés dans le tableau 2.
- Les espèces arbres associés au café doivent être choisies avec précaution ainsi que la densité de plantation et leur répartition dans la mesure où ils peuvent représenter un hôte alternatif pour l'espèce nuisible.

Table 2: Effet de différents degrés d'ombrage sur les espèces nuisibles et maladies du café (*Coffea arabica*)

Croissant avec l'ombrage	Decroissant avec l'ombrage	Faible avec un ombrage modéré
- Coffee berry borer (<i>Hypothenemus hampei</i>), - South American leaf spot (<i>Mycena citricolor</i>), - Pink disease (<i>Corticium salmonicolor</i>), - Thread blight (<i>Pellicularia koleroga</i>), - Marasmius spp.	- Leaf miner (<i>Leucoptera meyricki</i>), - Leafspot (<i>Cercospora coffeicola</i>).	- Rust (<i>Hemileia vastatrix</i>).

(Modifié d'après (SCHROTH *et al.* 2000))

2. Performances des agroforêts de café d'Afrique de l'Ouest

2.1. Production de café

2.1.1. Effet d'ombrage sur les rendements en café

Campanha a observé sur les caféiers cultivés sous ombrage une plus faible productivité des nœuds et bourgeons floraux ainsi qu'un taux de chute des fruits plus important lors de la phase de maturation de ces derniers (CAMPANHA et al. 2005). Ces observations ont été confirmées par Castillo et López (1966), Jaramillo et Valencia (1980) (cités dans BEER *et al.* 1998), qui ont en effet reporté un plus faible nombre de fleurs de café sous ombrage par rapport aux cultures en plein soleil. Beer souligne qu'il existe une corrélation positive entre l'augmentation du nombre de nœuds par branche fructifère et les rendements observés sur l'arbuste l'année suivante. Une analyse par régression multiple met en évidence l'impact négatif de l'augmentation de la densité en arbres d'ombrage sur la production de cerises de café, en plus de l'effet indirect de réduction de rendements du fait de la plus faible croissance des arbustes sous ombrage.

L'impact de l'ombrage sur les rendements de café reste cependant controversé dans la littérature : certains auteurs rapportent que de plus faibles rendements sont observés dans les plantations sous ombrage (BEER et al. 1998; CAMPANHA et al. 2005; VAAST et al. 2005), et d'autres font état d'une augmentation de la production de café dans des systèmes agroforestiers (PERFECTO et al. 1996a; PERFECTO et al. 1996b; SOTO-PINTO et al. 2000). Il faut souligner que les rendements en café dépendent des conditions pédoclimatiques et que lorsque ces conditions ne sont pas optimales, les rendements observés sont plus importants pour les caféières sous ombrage.

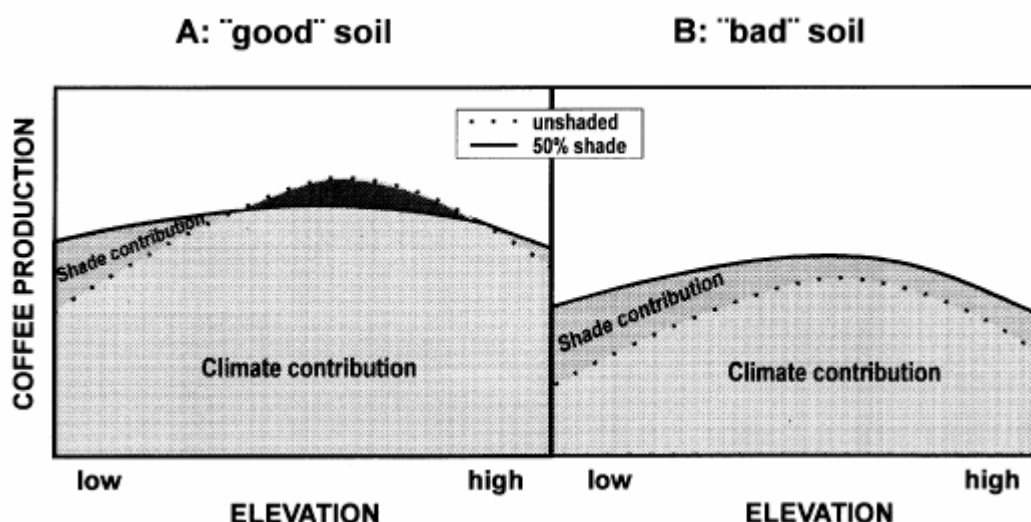


Fig 3: Production idéale et hypothétique en café cultivé en plein soleil et cultivé sous un taux d'ombrage de 50% fonction de l'altitude sur des sols sans (A) et avec (B) une limitation de la profondeur d'enracinement, de nutriments et d'humidité. Alors que la production en café pour un sol à une altitude donnée dépend principalement des conditions climatiques (Climate contribution). L'ombrage augmenterait la production (Shade contribution) dans des conditions marginales. Dans des conditions idéales, l'ombre limiterait la production (partie sombre) (BEER *et al.* 1998).

Malgré les résultats de ces études, les producteurs de café continuent à percevoir l'ombrage comme un facteur limitant les rendements en café. (PERFECTO et al. 2005).

Beer fait remarquer qu'il est difficile d'évaluer l'effet de l'ombrage sur les rendements en café dans la mesure où une bonne gestion de l'ombrage est rarement effectuée par les producteurs. La plupart des études comparant les rendements de café cultivés en monoculture et dans les agroforêts tentent d'assurer une gestion optimum de l'ombrage sur les parcelles d'étude. Dans la réalité, ces conditions ne sont pas optimales et les rendements obtenus dans les agroforêts peuvent donc être plus faibles.

2.1.2. Effet de l'ombrage sur la qualité du café

L'ombre affecte significativement le processus de maturation des cerises de café. En fonction des conditions agroécologiques, la récolte du café cultivé sous ombrage peut être reportée de 4 à 6 semaines (VAAST et al. 2005). Une maturation des cerises de café plus longue du fait de l'ombrage permet une période de remplissage des grains plus longue et donc meilleure. En effet, il a été reporté que les fruits frais ont un poids plus important et que les grains sont plus gros lorsque le caféier pousse sous ombrage (MUSCHLER 2001; VAAST et al. 2005). Il est bon de noter que la taille du grain ainsi que la couleur sont des critères importants pour juger de la qualité d'une récolte. Les prix sont entre autre déterminés en fonction de ces critères.

La composition biochimique des grains de café est affectée par le degré d'ombrage : le taux en caféine et en matière grasse est plus élevé dans les grains issus des caféiers sous ombrage tandis que la quantité en acides chlorogéniques et trigonellines est plus forte dans les grains de café cultivés en plein soleil. La qualité organoleptique de la boisson est affectée par l'ombrage. Le café issu de caféiers en plein soleil est caractérisé par une amertume et astringence supérieures à celles du café issu de caféiers cultivés sous ombrage. En outre, l'acidité de la boisson appréciée du consommateur, se retrouve plus particulièrement dans le café cultivé sous ombrage.

La préférence organoleptique est donc généralement donnée au café issu de cultures ombragées. Il faut souligner toutefois que Willey (cité dans BEER et al. 1998), note que l'atténuation de lumière peut causer un étiolement du feuillage et donc affecter la constitution chimique des grains de café. Cependant, l'effet de cette étiolement sur la qualité du café serait non significatif.

2.2. Productions autres que le café

2.2.1. Arbres associés aux caféiers: une diversité planifiée

Dans de nombreux cas, les plantations de café d'Afrique de l'Ouest génèrent des productions « secondaires », issues des plantes associées aux caféiers. La contribution économique de ces productions aux revenus des agriculteurs est importante du fait de l'instabilité et de la faiblesse générale du prix du café (BEER et al. 1998). Herzog rapporte que l'ombrage constitue juste une motivation parmi d'autres des producteurs pour associer aux pieds de café d'autres espèces d'arbres, dans la zone de Zougoussi (Côte d'Ivoire). Un assez grand nombre d'arbres fruitiers (*Manguifera indica*, *Persea americana*, *Cola nitida*, *Cocos nucifera*, *Citrus reticulata*, *Citrus sinensis*) est planté délibérément dans les parcelles de café, l'autre grande majorité des arbres est gardée pour leurs produits, pour l'ombrage ou simplement par ce qu'ils sont trop gros pour être coupés. Des espèces sauvages productives sont gardées dans les plantations par le producteur car ce dernier cherche à diversifier ses productions notamment celles des espèces alimentaires et médicinales. Tous les arbres préservés pour leur rôle d'ombrage, sont des espèces de la forêt originelle qui n'ont pas été coupées lors de

l'installation de la plantation ou qui ont grandi en même temps que les cultures. Un certain nombre d'arbres sont « tolérés » par les agriculteurs : ils sont généralement trop gros pour être éliminés (*Cieba pentadra*, *Bombax buonopozense*...). La plupart génèrent aussi des productions secondaires, bien qu'elles ne revêtent pas une grande importance aux yeux des agriculteurs selon Herzog (HERZOG 1994).

2.2.2. Principaux usages des productions secondaires

Les quatre principaux usages des produits secondaires issus des plantations agroforestières de café visitées par Herzog¹ en Côte d'Ivoire sont : le bois de chauffe, la nourriture, la médecine, le bois d'œuvre. La quasi-totalité des arbres produit l'une ou plusieurs de ces quatre catégories de productions.

- Le bois de chauffe

Dans bien des cas le bois est l'unique source d'énergie, et tout particulièrement dans les villages. 54% des espèces arborées sont utilisées comme bois de chauffe. Beer rapporte que les caféiers peuvent aussi constituer une bonne source de bois de chauffe à travers les résidus issus de la taille des arbustes (BEER et al. 1998).

- Les productions alimentaires

Les arbres fruitiers présents sur les parcelles peuvent être introduits ou originaires de la forêt en place avant la culture. Bien que les agriculteurs soient conscients que ces arbres réduisent généralement les rendements en café, ils restent prêts à l'assumer pour bénéficier de leurs fruits. Par exemple, la banane (*Musa spp.*) qui est parfois utilisée comme plante d'ombrage temporaire ou comme composante permanente des plantations, entre directement en compétition avec le café. De plus, durant la période de la récolte, la chute des régimes due au vent peut endommager les cultures environnantes ou les arbustes récemment installés. *Cola nitida* est une autre espèce fruitière à forte valeur économique plantée en association avec le café. La commercialisation des noix de cola peut représenter pour l'agriculteur une grande source de revenus. La cola est en effet très appréciée par les peuples du nord de la sous-région. Les fruits des arbres associés aux caféiers sont vendus tout au long de l'année ou autoconsommés. Ils jouent un rôle non négligeable dans l'alimentation des villageois en variant leur régime alimentaire.

Les productions alimentaires vont plus loin que la simple production de fruits, à l'instar des productions issues du palmier à huile (*Elaeis guineensis*). Une attention spéciale est portée aux palmiers, et bien que des variétés améliorées aient été introduites dans la sous région, l'huile des palmiers non sélectionnés est préférée à celle des variétés améliorées, pour des raisons organoleptiques. L'huile de palme est d'une grande valeur nutritionnelle et elle est particulièrement riche en carotène (provitamine A). De plus, la fermentation naturelle de la sève élaborée permet l'obtention du vin de palme. Ce vin apporte énergie, vitamines (vitamine C en particulier) et minéraux aux villageois.

Enfin les feuilles de certains arbres comme *Cieba pentadra* and *Triplochiton scleroxylon* et les boutons floraux comme ceux de *Bombax buonopozense* sont utilisés pour la préparation de sauces.

- Productions médicinales

46% des espèces associées au café sont utilisées pour leurs propriétés médicinales. Les feuilles, l'écorce, le bois ou les racines, servent dans la médecine traditionnelle. Dans des pays où les médicaments sont chers, la médecine issue des produits forestiers est très précieuse. Par exemple, Herzog identifie deux espèces forestières dans les agroforêts de café. Celles-ci sont conservées sur les parcelles pour leur action de lutte contre la malaria.

- Bois de construction et autre

Le bois de 39% des espèces arborées associées aux caféiers est utilisé pour la construction de charpentes, de clôtures, ou pour la fabrication de meubles et ustensiles domestiques. Le bois de certaines espèces comme *Chlorofora excelsa* est aussi destiné à l'exportation. Les dommages causés aux caféiers lors de la récolte du bois doivent cependant être soulignés. La forme de la couronne et les caractéristiques morphologiques de l'arbre sont des critères importants pris en compte par l'agriculteur lorsque ce dernier projette de couper un arbre pour son bois.

2.3. Le choix des arbres associés

2.3.1. Caractéristiques souhaitées des arbres associés

Les arbres associés aux caféiers peuvent être classés en 3 catégories en fonction de leur « usage » :

- i- instrument de gestion des conditions environnementales (exemple de certaines légumineuses aussi appelées « arbre de service »),
- ii- moyen de diversifier la production dans une région donnée,
- iii- instrument de gestion et moyen de diversification de la production.

Ces arbres doivent être sélectionnés avec soin et répondre à certaines caractéristiques qui sont fonctions des exigences et objectifs de l'agriculteur.

- La compatibilité avec la culture principale (café) : compétition minimum pour l'eau, accessibilité aux nutriments, espace de croissance suffisant, et absence d'interactions allopathiques. Somariba (SOMARRIBA et al. 2001) illustre (à l'aide du schéma ci-dessous figure 4) l'influence du niveau de compatibilité des arbres associées aux caféiers sur les rendements en café.

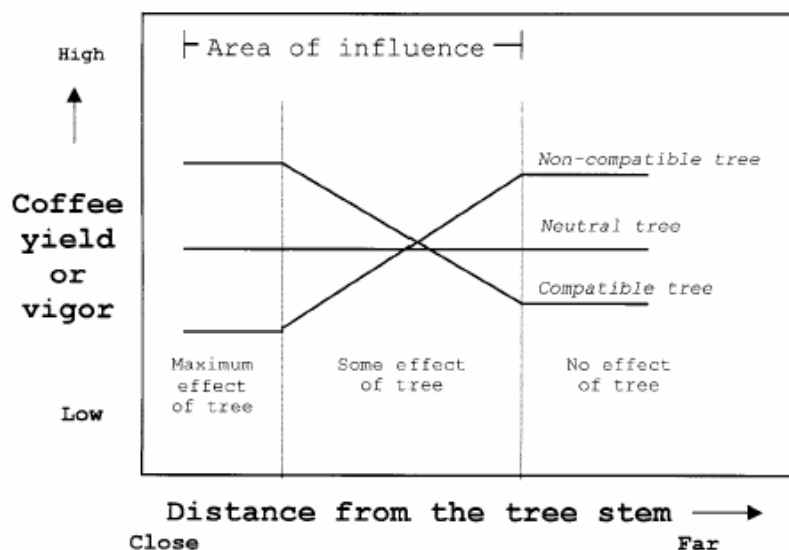


Fig 4: Les performances de plants de café situés à différentes distances d'arbres peuvent indiquer si l'espèce d'arbre est hautement compatible, neutre ou non-compatible avec les caféiers.

(SOMARRIBA et al. 2001)

- Un fort enracinement: les arbres d'ombrage sont plus exposés aux aléas climatiques. Ils doivent être capables de croître en milieu découvert, particulièrement dans les polycultures commerciales et les monocultures de café ombragées.
- Une grande capacité à extraire les nutriments du sol qui ne sont pas captés par la culture (principalement l'azote), et une forte productivité en biomasse qui puisse ensuite être recyclée.
- Une couronne peu dense, régulière et facile à entretenir. La présence de petites feuilles afin de minimiser le phénomène de coalescence de l'eau de pluie, et les dommages causés par le ruissellement.
- Une croissance apicale rapide et un auto-élagage lorsque le bois est susceptible d'être exploité.
- L'absence de maladies ou d'insectes susceptibles de défolier brusquement l'arbre tout en n'étant pas hôte secondaire de maladies ou d'insectes du caféier.
- Une production de bois, de fruits ou autres productions valorisables.

En fonction des objectifs du producteur de café (obtenir de hauts rendements en café ou diversifier la production), et des conditions agroécologiques, les arbres associés doivent répondre à plusieurs des caractéristiques recherchées citées ci-dessus. Une liste plus exhaustive encore est proposée par Beer (BEER 1987).

Peeters (PEETERS *et al.* 2003) a observé qu'en Amérique Centrale de nombreuses caféières traditionnelles comprenant des espèces d'arbres issus de la forêt ont été remplacées par des monocultures sous ombrage. Il a comparé la productivité entre ces deux systèmes (en considérant entre autre le stock présent en bois d'oeuvre et bois de chauffe comme indice de productivité) dans la région du Chiapas au Mexique. Il conclut que du point de vue de la productivité du système, il n'y a aucune raison de remplacer les plantations traditionnelles de café par des caféières sous ombrage d'*Inga*.

2.3.2. Perspectives pour les espèces arborées indigènes

Après s'être concentré des décennies durant sur l'association des caféiers avec des espèces exotiques en Afrique de l'Ouest, il apparaît qu'il existe actuellement très peu de connaissances concernant l'association de cette culture avec des espèces arborées indigènes. La plupart de ces arbres n'ont jamais été étudiés ce qui explique qu'aucunes connaissances d'ordre scientifique ni de recommandations officielles n'existent. Un exemple d'espèce présente dans les agroforêts de café depuis des siècles, en Afrique de l'Ouest et Afrique Centrale : *Dacryodes edulis* (safou), a été étudié par Sonwa (SONWA *et al.* 2002). De plus amples recherches devraient être menées pour étudier le potentiel des espèces d'arbres indigènes associées aux cultures pérennes comme celle du café.

2.3.3. Impact économique des espèces secondaires

Toutes les productions autres que le café sont couramment appelées « productions secondaires » ou « productions mineures » mais elles ont une place importante dans la vie quotidienne des habitants des zones rurales comme cela est rapporté par Falconer dans une publication du FAO (FALCONER 1990). Peu d'études ont été menées afin d'évaluer l'importance économique des productions autres que le café.

Il est évident que la monoculture de café représente un risque économique plus important dans la mesure où elle nécessite l'achat d'intrants, que la récolte reste dépendante des aléas climatiques et parasitaires et que les cours internationaux du café sont très fluctuants (HERZOG 1994). Les revenus économiques générés par les espèces associées aux caféiers jouent un rôle tampon dans ce contexte d'instabilité des prix du café.

Les arbres associés au café dans les plantations représentent une biodiversité qui impacte l'ensemble de l'écosystème de la caféière et prodiguent un habitat spécial à ce que l'on appelle la biodiversité induite. Cette dernière a beaucoup été étudiée dans la mesure où les plantations de café abritent un grand niveau de biodiversité qui influe sur le fonctionnement même des plantations.

3. Impact des agroforêts de café sur la biodiversité induite

3.1. Impact des agroforêts de café sur la faune

Les agroforêts de café sont probablement les systèmes les plus étudiés dans le domaine de l'agroforesterie en terme de biodiversité (SOMARRIBA *et al.* 2004). Une grande diversité d'espèces animales vit temporairement ou en permanence dans les plantations de café. Parmi elles on retrouve les vertébrés (oiseaux, mammifères, reptiles) et les arthropodes (insectes, arachnides). La biodiversité faunistique est grandement liée au type de système agroforestier : les agroforêts rustiques (selon la classification de Perfecto), abritent un plus haut degré de biodiversité que les monocultures sous ombrage. Il a même été rapporté que les plantations rustiques abritent une faune similaire à celle observée dans les forêts « naturelles » (PERFECTO et ARMBRECHT 2003). La biodiversité sur les plantations dépend de la capacité du système à fournir les ressources alimentaires ainsi qu'un gîte aux différentes espèces.

3.1.1. Diversité en vertébrés

- Les oiseaux

Le rôle des agroforêts dans la conservation des espèces d'oiseaux a été rapporté par de nombreux auteurs (MOGUEL et TOLEDO 1999; PERFECTO et ARMBRECHT 2003; SOMARRIBA *et al.* 2004; WALTERT *et al.* 2005). Cependant, une fois encore, la plupart des études ont été menées en Amérique Centrale ou en Amérique du Sud (MOGUEL et TOLEDO 1999; PERFECTO et ARMBRECHT 2003; SOMARRIBA *et al.* 2004).

Waltert (WALTERT *et al.* 2005) a étudié les communautés d'oiseaux et les caractéristiques de la végétation dans les forêts « naturelles » (forêts humides Guinéo-congolaise) et dans les agroforêts et systèmes de cultures annuelles des plaines de la région de Korup au Cameroun. Les résultats de cette étude soulignent l'importance pour le maintien des populations d'oiseaux de la couverture arborée dans les systèmes d'occupation de la terre en zone tropicale. Ces résultats confirment que la gestion des forêts naturelles est préférable à tout autres formes d'exploitations, y compris agroforesterie, dans un objectif de préservation d'espèces d'oiseaux.

Un grand pourcentage d'oiseaux identifiés dans les plantations est omnivore et partiellement nectarivore (PERFECTO et ARMBRECHT 2003). Certaines études ont permis d'observer une richesse similaire dans les plantations de café sous ombrage et dans la forêt adjacente (Aguilar-Ortiz 1982; Corredor 1989; Dietsch 2000 cité dans PERFECTO et ARMBRECHT 2003). La variété des espèces est cependant différente entre ces deux systèmes car les niches écologiques entre la forêt primaire et secondaire sont différentes de celles des plantations. Les plantations de café constituent aussi un refuge pour les oiseaux migrateurs qui y sont parfois plus nombreux que dans la forêt naturelle.

- Les autres vertébrés

Les autres vertébrés n'ont pas reçu autant d'attention que les oiseaux de la part de la communauté scientifique, et ce notamment en Afrique de l'Ouest. Dans les systèmes agroforestiers de café en Amérique Centrale, une faune diversifiée de moyens et petits mammifères a été observée, principalement des chauves-souris et autres mammifères omnivores. Il semble que le facteur limitant la présence de mammifères dans les agroforêts est la disponibilité en nourriture (graines, fruits, insectes...) tout au long de l'année. La diversité en mammifères apparaît donc moins importante dans les agroforêts que dans la forêt naturelle proche.

Les reptiles et amphibiens sont moins présents encore que les mammifères, mais les résultats d'études à ce sujet sont contradictoires. Il apparaît donc qu'une généralisation est difficilement faisable quant à l'impact des agroforêts sur les mammifères, reptiles et amphibiens. (PERFECTO et ARMBRECHT 2003).

3.1.2. Arthropodes

Là encore il n'existe pas de données détaillées concernant la richesse en arthropodes dans les agroforêts d'Afrique de l'Ouest, mais il semble que les plantations de café abritent une abondante faune d'arthropodes. Une étude menée au Mexique a mis en évidence que la diversité en arthropodes présents dans les plantations de café de la région du Chiapas représente 31% de la diversité totale d'arthropodes que l'on retrouve dans l'ensemble de cette région. D'autres études ont aussi rapporté que la diversité en arthropodes dans les plantations de café et dans la forêt adjacente est similaire (PERFECTO et ARMBRECHT 2003; SOMARRIBA *et al.* 2004).

Des études portant sur les différences de richesse en espèces entre la forêt native et les plantations de café présentent de rares résultats contradictoires. Perfecto (PERFECTO et al. 1996) reconnaît qu'une grande diversité d'arthropodes est observée mais que la composition des espèces est souvent distincte de celle de la forêt naturelle. Ricket a démontré un déclin de la richesse et de la composition en espèces entre la forêt et les plantations de café et conclut que la distance à la forêt est le facteur principal qui limite cette richesse (cité dans PERFECTO et ARMBRECHT 2003).

Pour mettre en évidence le potentiel des plantations à abriter les arthropodes, Perfecto (PERFECTO et ARMBRECHT 2003) a utilisé la même méthode pionnière qu'Ewin et Scott (1980). La canopée des arbres d'ombrage dans les plantations traditionnelles a été enfumée et les arthropodes ainsi collectés ont été comptés et identifiés.

3.2. Impact de l'intensification sur la biodiversité associée

3.2.1. Réponse des différents taxa à l'intensification

La biodiversité dans les plantations de café varie en fonction du système agroforestier adopté : la monoculture ombragée et intensive ne présente pas les mêmes habitats que les systèmes agroforestiers rustiques. Une étude récente a été menée par Perfecto sur la réponse de la richesse en espèces de fourmis, de papillons et d'oiseaux en fonction du mode de gestion des plantations de café (figure 5). Le résultat montre un déclin général de la richesse de ces espèces au fur et à mesure de l'intensification de la gestion des caféières. Cependant, la réponse de chaque taxon est différente. D'une façon générale, les papillons semblent plus sensibles au degré d'ombrage que les fourmis (PERFECTO et al. 2005). La sensibilité des oiseaux est plus difficile à interpréter à l'aide de cette simple courbe. D'autres études ont montré que la densité et la diversité des oiseaux décline avec l'intensification du mode de gestion des caféières (PERFECTO et ARMBRECHT 2003).

Ce qui ressort de la littérature c'est que la composition et la structure de la canopée des arbres d'ombrage joue un rôle significatif sur la conservation des espèces d'oiseaux. Il a été aussi remarqué que la sensibilité des oiseaux n'est pas la même : les oiseaux migrateurs sont moins sensibles à l'intensification des caféières.

La diversité des populations de fourmis et leur réponse à l'intensification des plantations de café ont beaucoup été étudiée en raison de leur ubiquité et de leur abondance. Dans les écosystèmes tropicaux, les fourmis représentent 80% de la biomasse animale (HOLLOBLER et WILSON 1990; PHILPOTT et ARMBRECHT 2006). Philpott et Armbrrecht explique cette perte de la biodiversité avec l'intensification par des facteurs physiologiques et écologiques : les facteurs physiologiques sont liés aux changements microclimatiques qui affectent les espèces adaptées à la forêt, tandis que les facteurs écologiques se rapportent à la modification de l'habitat ou de la disponibilité de nourriture.

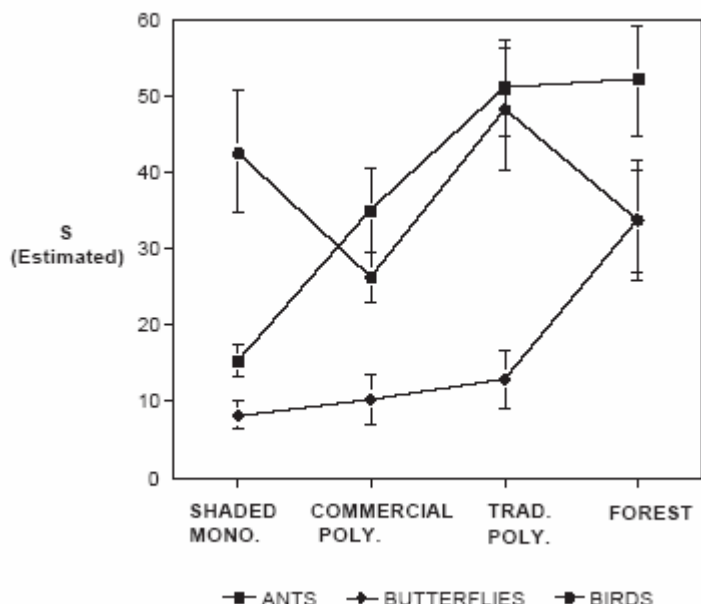


Fig 5: Richesse en espèces de fourmis, papillons et oiseaux dans 3 types de caféières et dans un fragment de forêt dans le Tapachula, Chiapas, Mexico (PERFECTO *et al.* 2005)

3.2.2. Cas des plantations de café abandonnées

Les agroforêts de café ne doivent pas être oubliées dans cette étude bibliographique. En effet, lors de la crise du café lorsque les prix étaient extrêmement bas, la maintenance de certaines plantations n'étant plus rentable et beaucoup d'entre elles ont alors été laissées à l'abandon. Ces systèmes abandonnés abritent une densité d'arthropodes supérieure à celle présente dans les plantations encore exploitées. Il a été aussi prouvé que l'abondance en arthropodes est étroitement liée à leur diversité (RICHTER *et al.* 2006). Les agroforêts de café abandonnées peuvent être considérées comme des systèmes agroforestiers moins intensifs. Il apparaît de ces résultats que même si les agroforêts traditionnelles abritent un niveau important de biodiversité, l'action humaine tend à le réduire.

3.2.3. Fonction de la biodiversité induite sur le fonctionnement des agroforêts

Perfecto (PERFECTO et ARMBRECHT 2003) a étudié le rôle joué par la diversité dans les systèmes agroforestiers avec l'hypothèse qu'un degré de diversité élevé peut jouer un rôle important dans le fonctionnement des plantations ombragées de café. La méta-analyse d'études conduite par Symondson dans les agroécosystèmes, a mis en lumière que les prédateurs régulent l'abondance d'herbivores (79% des études), réduit les dommages causés aux plantes et accroît les rendements (65% des études) (SYMONDSON et al. 2002). L'effet le plus étudié est l'impact de la biodiversité sur la régulation des herbivores puisque ce phénomène possède également une application concrète évidente.

- Impact des oiseaux sur les arthropodes présents dans les caféières

Comme cela a été énoncé précédemment, la richesse en oiseaux est particulièrement haute dans les agroforêts de café. La plupart de ces oiseaux sont omnivores ou insectivores. Les études ont démontré qu'en présence d'oiseaux omnivores et insectivores, les dommages provoqués par des herbivores étaient moindres. Les plantations de café ombragées, dont la biodiversité induite est élevée, s'avèrent être plus résistant aux attaques de parasites que les monocultures de café, en raison de la présence d'une grande densité d'oiseaux insectivores. Dans les plantations de café diversifiées, chaque espèce d'herbivores doit faire face à une gamme plus élevée d'ennemis naturels. La probabilité que la population d'un herbivore particulier se développe à grande échelle est moindre (PERFECTO et ARMBRECHT 2003).

- Impact des fourmis sur les agroforêts

Les fourmis sont souvent perçues comme agents biologiques de contrôle des insectes nuisibles. Philpott (PHILPOTT et ARMBRECHT 2006) conclut que les fourmis réduisent les espèces indésirables en s'attaquant directement à elles, et réduisent les phytopatogènes fongiques.

Cependant la perception du rôle biologique des fourmis par les agriculteurs est controversée.: Elles sont considérées comme prédateurs salutaires de certains parasites, mais elles sont évitées ou contrôlées car elles piquent les ouvriers dans les plantations et entretiennent la présence de certains homoptères. En effet l'impact des populations d'homoptères sur la culture est dangereux pour la plante dans la mesure où elles peuvent conduire à sa mortalité et être vecteur de certaines maladies virales (PHILPOTT et ARMBRECHT 2006).

- ◆ Impact des araignées sur les autres arthropodes

Les araignées constituent également un prédateur pour beaucoup d'arthropodes et notamment les herbivores. Les arthropodes herbivores, détritivores et polyphages (principalement les fourmis) constituent la majeure partie des proies des araignées (PERFECTO et ARMBRECHT 2003).

- ◆ Interactions trophiques

L'impact des oiseaux, des fourmis et des araignées sur les écosystèmes des plantations de café en tant qu'ennemis naturels des nuisibles des caféiers a été discuté séparément ci-dessus. Cependant, il est important de garder à l'esprit que ces régulateurs potentiels des herbivores agissent en interaction entre eux en s'attaquant les uns les autres. La structure trophique du café est très complexe, par conséquent l'impact de la biodiversité induite comme régulateur des ennemis de la plante l'est aussi. Malgré la complexité élevée inhérente à ce système, il semble qu'une biodiversité associée élevée agisse en tant que régulateur des nuisibles du café (PERFECTO et ARMBRECHT 2003).

♦ Méthodologie pour évaluer la biodiversité

En étudiant la biodiversité associée dans les agroforêts de café, le nombre d'espèces et leur identité doit être relevé. Les études ont seulement pris en considération la richesse en espèces pour évaluer la biodiversité du système agroforestier, sans chercher à évaluer la capacité des agroforêts à préserver les espèces forestières, et pas uniquement les espèces ayant su s'adapter à un habitat perturbé par l'homme (PERFECTO et autres 2005).

3.3. Combiner les objectifs économiques et écologiques : la certification du café sous ombrage

L'importance écologique de la culture du café dans les systèmes agroforestiers est reconnue tout autant que l'impact négatif de l'intensification sur la biodiversité. Ceci fait de la conservation de ces systèmes agroforestiers un enjeu majeur de ces dernières années, particulièrement en Amérique Latine. Dans ces pays, de nombreuses campagnes ont été menées par des organismes de conservation en faveur de la production du café sous ombrage. L'idée consiste à combiner conservation de la biodiversité et intérêts économiques comme cela est préconisé actuellement avec le concept du développement durable. L'une des stratégies consiste en la certification du café cultivé sous ombrage. L'étude de cette alternative peut ouvrir de nouvelles voies de développement qui pourraient également être appliquées en Afrique de l'Ouest. La principale difficulté de cette entreprise de certification du café cultivé sous ombrage est que de nombreux systèmes de cultures existent, et leurs impacts respectifs sur la biodiversité sont très différents d'un système à l'autre. Il faut donc déterminer un compromis entre la meilleure structure végétative qui maintiendrait un niveau élevé de diversité tout en garantissant des rendements permettant à l'agriculteur de vivre de sa production.

L'idée de certifier uniquement « les plantations rustiques » a été émise, puisque ces systèmes contiennent le degré le plus élevé de biodiversité associée. Cependant, ce sont les systèmes les moins productifs en café. Cet aspect ne doit pas être sousestimé puisque le succès de la certification de café cultivé sous ombrage dépend à la fois de l'adoption de cette technique culturale par les producteurs et de la disposition du consommateur à payer un produit qui participe à la conservation de la biodiversité.

Dans la mesure où il a été prouvé que des rendements peuvent être maximisés avec un ombrage compris entre 35% et 65%, il semble difficile d'imposer une couverture d'ombre plus élevée aux producteurs, à moins de leur offrir une prime surmontant les pertes de rendements.. Gobbi, a souligné l'importance des rendements pour la viabilité de l'exploitation (GOBBI 2000). Il a montré que les agriculteurs qui produisent déjà le café sous un ombrage modéré ou dense ont peu à perdre en adoptant ce système de certification : le risque économique pour eux est faible tandis qu'il est très élevé pour les producteurs cultivant leur café en plein soleil.

Perfecto (PERFECTO et al. 2005) illustre la relation entre rendements et richesse en espèces sur une plantation (figure 6).

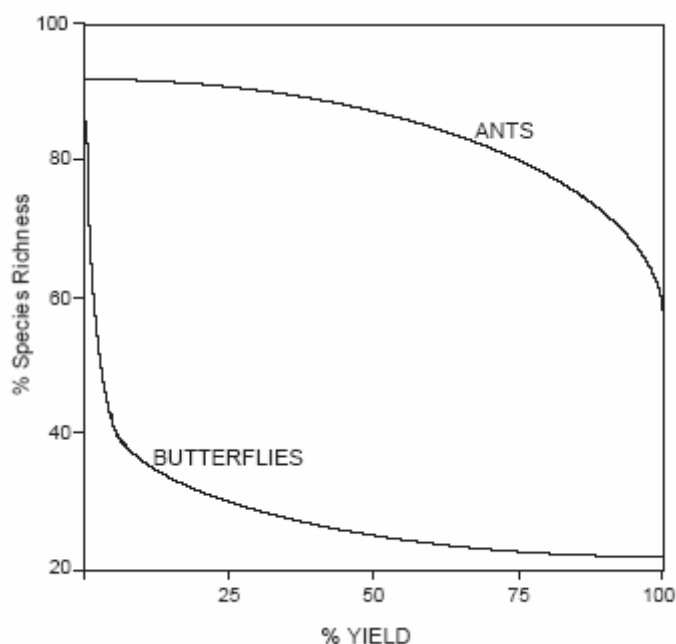


Fig 6: Influence de la couverture d'ombre sur la richesse en espèces et les rendement de café (PERFECTO et al. 2005)

Cette approche peut être employée pour examiner l'interaction entre l'ombre et la richesse en espèces d'une région particulière. Elle peut également guider un agriculteur à trouver le degré d'ombrage approprié dans sa plantation. Les organismes de certification peuvent également employer une telle approche pour déterminer les primes à donner afin de compenser les pertes de revenus causées par la baisse des rendements.

La certification du café cultivé sous ombrage qui se met en place en Amérique Latine, peut être un processus intéressant afin de protéger la biodiversité liée à la forêt africaine et offrir un mode de vie durable à de nombreux producteurs. Cette approche pourrait représenter une alternative à l'intensification de la production de café qui affecte négativement le niveau de biodiversité. Reste alors à discuter du degré d'ombrage à imposer et du montant d'éventuelles primes à accorder aux producteurs.

Conclusion

Les systèmes agroforestiers à base de café sont très présents en Afrique de l'Ouest et bien insérés dans les systèmes de cultures traditionnelles. Il a été démontré que ces plantations sous ombrage affectent le fonctionnement de ces systèmes et jouent un rôle important notamment dans la conservation des sols, le recyclage des éléments nutritifs, etc. ce qui permet de limiter voire de ne pas utiliser d'intrants agrochimiques. Il est plus difficile d'établir l'impact de l'ombre sur le rendement et la qualité de café mais il s'avère qu'une couverture d'ombrage modérée peut augmenter la production en café, particulièrement lorsque les conditions agroécologiques de culture ne sont pas optimales. En outre des productions « secondaires » sont issues des agroforêts de café, et leur impact dans la vie quotidienne des populations des régions rurales d'Afrique de l'Ouest est important, notamment depuis la crise des cours internationaux du café.

Le rôle écologique que jouent les agroforêts de café est largement reconnu et d'une grande importance, particulièrement en Afrique de l'Ouest où le phénomène de déboisement est une menace pour la biodiversité. Les plantations de café contribuent à la conservation de la biodiversité et ce rôle ne doit pas être oublié au profit d'intérêts économiques comme cela a été le cas ces dernières années avec l'intensification des systèmes de café. Ironiquement cette intensification a mené à une surproduction entraînant la chute des prix internationaux de café et affectant de plein fouet les petits producteurs particulièrement vulnérables.

Une solution à long terme serait la mise en place d'une certification du café produit sous ombrage comme cela est actuellement envisagé en Amérique Latine. Cette stratégie permettrait de favoriser la conservation de biodiversité tout en garantissant des revenus décents aux producteurs de café. En outre, elle aurait également un impact positif sur la production mondiale du café en limitant la surproduction ce qui entraînerait une hausse des prix internationaux de café. La mise en oeuvre de cette stratégie nécessite des études de marché approfondies et une analyse économique solide de la viabilité de cette entreprise afin de garantir sa réussite. Une alternative serait de lier le programme de certification du café produit sous ombrage avec des filières déjà existantes comme celles du café biologique ou du commerce équitable.

Bibliographie

- BEER, J., 1987 Advantages, disadvantages and desirable characteristics of shade trees for coffee cacao and tea. *Agroforestry Systems*: 3-13.
- BEER, J., 1988 Litter production and nutrient cycling in coffee (*Coffea arabica*) or cacao (*Theobroma cacao*) plantation with shade trees. *Agroforestry Systems*: 103-114.
- BEER, J., R. MUSCHLER, D. KASS and E. SOMARRIBA, 1998 Shade management in coffee and cacao plantations. *Agroforestry Systems* 38: 139-164.
- CAMPANHA, M. M., R. H. S. SANTOS, G. B. DE FREITAS, H. E. P. MARTINEZ, S. L. R. GARCIA et al., 2005 Growth and yield of coffee plants in agroforestry and monoculture systems in Minas Gerais, Brazil. *Agroforestry Systems* 63: 75-82.
- FALCONER, J., 1990 Community Forestry Note 6, pp. 232 in *The Major Significance of 'Minor' Forest Products: The Local Use and Value of Forests in the West African Humid Forest Zone*, edited by C. R. S. KOPPELL. FAO, Rome.
- GOBBI, J. A., 2000 Is biodiversity-friendly coffee financially viable? An analysis of five different coffee production systems in western El Salvador. *Ecological Economics* 33: 267-281.
- HERZOG, F., 1994 Multipurpose Shade Trees in Coffee and Cocoa Plantations in Cote d'Ivoire. *Agroforestry Systems* 27: 259-267.
- MAESTRI, M., R. S. BARROS and A. B. RENA, 2001 Coffee, pp. 492 in *Tree crop ecosystems*, edited by F. T. LAST.
- MOGUEL, P., and V. M. TOLEDO, 1999 Biodiversity conservation in traditional coffee systems of Mexico. *Conservation Biology* 13: 11-21.
- MUSCHLER, R. G., 2001 Shade improves coffee quality in a sub-optimal coffee-zone of Costa Rica. *Agroforestry Systems* 51: 131-139.
- PEETERS, L. Y. K., L. SOTO-PINTO, H. PERALES, G. MONTOYA and M. ISHIKI, 2003 Coffee production, timber, and firewood in traditional and Inga-shaded plantations in Southern Mexico. *Agriculture Ecosystems & Environment* 95: 481-493.
- PERFECTO, I., and I. ARMBRECHT, 2003 The coffee agrosystem in the neotropics: combining ecological and economic goals, pp. 160-187 in *Tropical Agroecosystems*, edited by J. VANDERMEER. CRC Press.
- PERFECTO, I., R. A. RICE, R. GREENBERG and M. E. VANDERVOORT, 1996a Shade coffee: A disappearing refuge for biodiversity. *Bioscience* 46: 598-608.
- PERFECTO, I., T. RICE, R. GREENBERG and M. VOORTE VAN DER, 1996b Shade coffee: a disappearing refuge for diversity. *Bioscience* 46: 598-608.
- PERFECTO, I., J. VANDERMEER, A. MAS and L. S. PINTO, 2005 Biodiversity, yield, and shade coffee certification. *Ecological Economics* 54: 435-446.
- PHILPOTT, S. M., and I. ARMBRECHT, 2006 Biodiversity in tropical agroforests and the ecological role of ants and ant diversity in predatory function. *Ecological Entomology* 31: 369-377.
- RENA, A. B., R. S. BARROS, M. MAESTRI and M. R. SONDAHL, 1994 Coffee, pp. 101-122 in *Handbook of environmental physiology of fruit crops*, edited by B. S. A. P. C. ANDERSEN.
- RICHTER, A., A. M. KLEIN, T. TSCHARNTKE and J. M. TYLIANAKIS, 2006 Abandonment of coffee agroforest increases insect abundance and diversity. *Agroforestry Systems*.
- RUSSELL, D., M. I. BAKARR and F. PINARD, 2005 20th International Conference on Coffee science, pp., India.

- SCHROTH, G., U. KRAUSS, L. GASPAROTTO, J. A. D. AGUILAR and K. VOHLAND, 2000 Pests and diseases in agroforestry systems of the humid tropics. *Agroforestry Systems* 50: 199-241.
- SOMARRIBA, E., J. BEER and R. G. MUSCHLER, 2001 Research methods for multistrata agroforestry systems with coffee and cacao: recommendations from two decades of research at CATIE. *Agroforestry Systems* 53: 195-203.
- SOMARRIBA, E., C. A. HARVEY, S. MARIO, F. ANTHONY, J. GONZALEZ et al., 2004 Biodiversity Conservation in neotropical coffee (*Coffea arabica*) plantations in Agroforestry and biodiversity conservation in tropical landscape, edited by I. PRESS, Washington.
- SONWA, D. J., J. C. OKAFOR, P. MPUNGI BUYUNGU, S. F. WEISE, M. TCHATA et al., 2002 *Dacryodes edulis*, a neglected non-timber forest species for the agroforestry systems of West and Central Africa. *Forest, trees and livelihoods*. 12: 41-55.
- SOTO-PINTO, L., I. PERFECTO, J. CASTILLO-HERNANDEZ and J. CABALLERO-NIETO, 2000 Shade effect on coffee production at the northern Tzeltal zone of the state of Chiapas, Mexico. *Agriculture Ecosystems & Environment* 80: 61-69.
- STAYER, C., F. GUHARAY, D. MONTERROSO and R. G. MUSCHLER, 2001 Designing pest-suppressive multistrata perennial crop systems: shade-grown coffee in Central America. *Agroforestry Systems* 53: 151-170.
- SYMONDSON, W. O. C., K. D. SUNDERLAND and M. H. GREENSTONE, 2002 Can generalist predators be effective biocontrol agents? *Annual Review of Entomology* 47: 561-594.
- VAAST, P., R. VAN KANTEN, P. SILES, B. DZIB, N. FRANCK et al., 2005 20th International Conference on Coffee science.
- WALTERT, M., K. S. BOBO, N. M. SAINGE, H. FERMON and M. MUHLENBERG, 2005 From forest to farmland: Habitat effects on afro-tropical forest bird diversity. *Ecological Applications* 15: 1351-1366.
- WILLSON, K. C., 1999 *Coffee, Cocoa and Tea*. CABI Publishing.

Annexe 2 : Etude de la filière café robusta en Guinée

Etude de la filière café en Guinée Forestière

Introduction

La filière café en Guinée, représente en volume la première culture d'exportation du pays. Le pays compte environ 100 000 producteurs de café et près de 2 000 000 de personnes sont touchées par les retombées économiques générées par la filière [2]. La production de café est principalement localisée en Guinée Forestière où se concentrent près de 90% des producteurs¹.

Cette étude de filière s'inscrit dans le cadre de mon stage coordonné par le CIRAD avec l'IRAG, dont l'objet est de tester des méthodes de description du peuplement végétal de parcelles agroforestières à base de café et d'évaluation les productions de ces parcelles. Elle se focalise donc principalement sur la filière du café produit dans cette région avec pour objectif de connaître et comprendre l'organisation de cette filière, afin de mieux appréhender les pratiques culturelles des producteurs et les performances des parcelles qui seront étudiées sur le terrain. Elle a été élaborée au cours de mon séjour de 3 semaines à Conakry, période durant laquelle j'ai pu rassembler une bibliographie autour du sujet et rencontrer les différents acteurs de la filière présents dans la capitale. (Cf annexe : Liste des personnes interviewées)

Au cours de cette synthèse, l'historique de la caféiculture en Guinée depuis son introduction jusqu'à la 2nde république sera abordé dans un premier temps, ensuite nous verrons comment cette filière s'est organisée notamment suite au projet RC'2 de relance de la caféiculture. Enfin l'organisation actuelle de la filière avec les principaux acteurs et un bilan de ces performances seront exposés.

¹ Le reste de la production de café est localisée dans le Fouta Djallon et concerne l'espèce arabica

1. Historique de la caféiculture en Guinée

L'évolution de la caféiculture en Guinée est étroitement liée à l'histoire du pays. En effet les grands événements politiques ayant affectés le pays ont considérablement impacté la production agricole de la Guinée, notamment le café et influés sur la structure même de la filière. Il est possible de distinguer 3 grandes phases : la période de la colonisation (de 1905 à 1958), la période de la 1^{ère} république (de 1958 à 1984) et celle de la 2^{nde} république (à partir de 1984).

1.1. La période de la colonisation (de 1905 à 1958)

A leur arrivée les français introduisirent des caféiers en Guinée Forestière dans l'optique d'une « mise en valeur » des terres agricoles du pays. La variété robusta en provenance de la Côte d'Ivoire fut ainsi introduite dans la zone forestière du pays. De 1930 à 1940, la diffusion s'est effectuée de façon limitée sous la forme de plantations villageoises collectives, puis au sortir de la 2^{nde} guerre mondiale, la caféiculture a connue une forte expansion profitant de l'essor des prix des matières premières. Cette période (1946-1955) marque la diffusion des plantations individuelles de café dans la région.

Il est à noter que la première tentative d'introduction de café en Guinée a eu lieu dans les années 1920 dans le Fouta Djallon (variété arabica), mais les difficultés de production associées à la crise des années 1930 contribuèrent à l'échec de cette introduction.

1.2. La période de la 1^{ère} république (de 1958 à 1984)

L'indépendance de la Guinée proclamée en octobre 1958 marque un changement radical dans la politique du pays qui s'oriente vers une organisation plus « socialiste » du pays. Des unités collectives de production sont mises en place et une planification ainsi que des prélèvements obligatoires sur les récoltes s'organisent. En milieu rural et en particulier en Guinée Forestière, les populations fuient le nouveau régime et partent se réfugier au Libéria et en Côte d'Ivoire principalement. L'essor du café est progressivement stoppé par l'effondrement de la production. L'entretien des plantations est négligé afin de produire le surplus vivrier exigé par la norme [9]. Les plantations mal entretenues deviennent plus sensibles aux parasites. En dehors des gros planteurs qui continuent d'entretenir leurs plantations, nombreux sont ceux qui abandonnent leurs caféiers laissant repousser la forêt, ou ceux qui les coupent afin d'échapper à l'impôt en nature.

L'Etat étant le seul autorisé à acheter le café, un marché parallèle au marché officiel s'organise, notamment vers le Libéria et la Côte d'Ivoire, pays où le café peut être vendu à un prix jusqu'à 10 fois plus élevé.

Les exportations de café chutent de 15 700 T en 1959 à environ 2 000 T de 1970 à 1980 (chiffres officiels ne prenant pas en compte la contrebande organisée avec les pays voisins) [9].

1.3. La période de la 2^{nde} République (à partir de 1984)

En avril 1984 se met en place la 2^{nde} République caractérisée, entre autre, par le passage d'une politique économique socialiste à une ouverture de la Guinée vers les pays occidentaux et un libéralisme économique. Les cultures d'exportations sont relancées, avec l'appui de projets aux financements extérieurs afin de remettre en valeur les plantations laissées à l'abandon sous le régime de Sékou Touré et d'augmenter les surfaces plantées en café [3,9].

Le projet concernant la filière café, projet RC'2, est ainsi mis en place fin 1988. C'est l'étude de son impact sur la structuration de la filière qui fait l'objet de la seconde partie de cette étude.

2. Impact du projet RC'2 sur l'organisation de la filière café

2.1. Présentation du projet RC'2

Dans le contexte de la relance de la croissance agricole et des cultures d'exportation préconisé par la LPDA 1 (Lettre de Politique de Développement Agricole), le gouvernement à initié en 1988 le projet « relance de la caféiculture » appelé aussi projet RC'2, avec l'appui technique et financier de la Coopération Française. Ce projet a été mis en place afin de relancer la production de café dans la région et s'est déroulé en 3 phases dont la dernière a pris fin en 2000.

Ce projet comportait 2 objectifs majeurs :

1/ La production et la diffusion de matériel végétal sélectionné à haut potentiel de rendements. Deux Centres de Production de Matériel Végétal (CPMV) ont été créés, l'un à Macenta, l'autre à Kpaya proche de N'Zérékoré où 15 clones et hybrides provenant de la Côte d'Ivoire et du Togo ont été sélectionnés parmi lesquels cinq clones ont été diffusés aux producteurs. En outre, des conseillers agricoles ont été formés afin de veiller à la diffusion d'itinéraires techniques intensifs assurant de hauts rendements de production des caféières sélectionnées.

2/ L'appui à l'organisation des producteurs de café. Cet appui aux producteurs s'est concrétisé en 1993 par la création de la Fédération Nationale des Planteurs de Café de Guinée (FNPCG). La Fédération regroupe les producteurs des six préfectures de la Guinée Forestière (Yomou, Guéckédou, Kissidougou, Lola, Macenta et N'Zérékoré). Elle compte aujourd'hui 13 329 adhérents, ce qui représente un peu plus de 10% des producteurs de café Guinéen. Les adhérents sont regroupés en Groupement de 10 à 20 personnes, eux même regroupés 40 zones incluent dans 6 Unions préfectorales de Planteurs de Café (UPPC).

2.2. Acquis et limites du projet

L'impact du projet RC2 n'a pas été aussi important que celui escompté et ce pour plusieurs raisons : les techniques de recépage et d'entretien des caféières se sont avérées peu adaptées aux conditions et techniques de culture des producteurs. Ces derniers n'ont accordé qu'une confiance limitée dans le nouveau matériel végétal introduit (méfiance exacerbée par l'introduction en début de projet de clones non adaptés à la région se soldant par une mortalité accrue des plans améliorés). La conduite des nouvelles caféières implique un important apport d'intrants qu'il s'est avéré difficile à fournir avec fiabilité au cours des années. Enfin, alors qu'il était question de décentraliser les Centres de Production de Matériel Végétal pour les rapprocher des zones de plantation, la fin du projet en 2000 avec l'arrêt des financements s'est soldée par un très fort ralentissement des activités de ces centres. Seuls 6 000 ha de nouvelles caféières ont été plantées alors que le verger traditionnel occupe une surface de près de 150 000 ha [8].

Actuellement les CPMV continuent à produire des boutures des 5 clones sélectionnés lors du projet, mais en nombre restreints. A titre d'illustration, en 2006 il s'est vendu 530 000 boutures racinées à 250GNF la bouture (sachet en plastique compris) permettant de replanter une superficie environ égale à 375 ha,² superficie extrêmement faible au regard des surfaces de vieilles caféières présentes dans la région (environ 150 000 ha) et de la dynamique de plantation actuelle avec du matériel végétal « tout venant ».

Toutefois, l'un des principaux acquis du projet RC'2 est l'organisation des producteurs entre eux en groupements au travers de la Fédération Nationale des Producteurs de Café de Guinée (FNPCG). Créée en 1993, cette Fédération a permis une meilleure représentativité des producteurs dans la filière tout en participant à sa structuration. [3,8,9,10]

3. Acteurs actuels et organisation de la filière

3.1. Présentation des acteurs de la filière

La filière café en Guinée s'articule autour de différents acteurs : les producteurs en amont de la filière, les collecteurs et grossistes achetant le café aux producteurs, collectant le café afin de le revendre sur le marché national ou aux exportateurs. Des transporteurs acheminent le café jusqu'aux torréfacteurs pour le café consommé dans le pays ou vers les usiniers qui calibrent le café destiné à l'exportation.

3.1.1. Les producteurs

Il est difficile de recenser le nombre exact de producteurs de café dans toute la Guinée. La caféiculture constitue l'une des principales sources de revenus pour près de 100 000 producteurs dont 90% seraient localisés en Guinée Forestière. La stratégie de production majoritairement adoptée par les exploitants de cette région consiste à minimiser les risques en donnant la priorité à l'auto-suffisance alimentaire et en diversifiant les cultures au sein de l'exploitation (culture de la cola, du cacao, du palmier...), tout en maintenant le café parmi les principales sources de revenus monétaires. En moyenne 1 à 2 hectares sont consacrés à la culture de café (le plus souvent en association avec d'autres cultures telles que la culture de la cola, du cacao ou encore du palmier, et arbres d'ombrage). C'est l'étude de ces systèmes agroforestiers qui fera l'objet de la seconde partie de mon stage. Dans leur très grande majorité les caféières sont anciennes et peu productives (de 70 à 200kg/ha selon les sources bibliographiques et les personnes interviewées) [1,2].

3.1.2. Les collecteurs et grossistes

L'achat du café « tout venant » vert ou décortiqué aux producteurs s'effectue par des pisteurs ou collecteurs individuels. Ces derniers vont de village en village sur le marché hebdomadaire pour acheter le café aux producteurs. Ce sont eux qui imposent leurs prix, qui sont généralement très bas (> 4000GNF au mois de mars 2007). Ils varient aussi en fonction de la localisation géographique du village par rapport aux lieux de stockage des grossistes : plus un village est éloigné plus le prix de vente du café sera bas (le prix du transport est décompté et le différentiel d'accès à l'information sur les prix est plus nettement en faveur des pisteurs

² Chiffre obtenu en considérant qu'il faut 1400 boutures de café pour planter 1ha. (d'après M. Kaïta, secrétaire à la FNPCG.)

dans les villages, où les agriculteurs ont peu d'accès à l'information sur les prix d'achat pratiqués en ville). Il n'est pas rare que ces pisteurs réalisent des transactions avec les caféiculteurs durant la période dite « de soudure » en avançant de l'argent aux producteurs engageant ainsi leur récolte à venir. Le petit producteur peut ainsi devenir très rapidement dépendant de ces pisteurs qui peuvent ensuite imposer leurs prix. Ces pisteurs et collecteurs sont financés par les grossistes.

Les grossistes appelés aussi acheteurs, sont situés dans les préfectures ou sous préfectures. Ils collectent le café, assurent l'ensachage et l'entreposage. Ils envoient ensuite par l'intermédiaire des transporteurs, le café vers les usiniers, les torréfacteurs ou les exportateurs. Les marchands de café (et cacao) depuis les collecteurs jusqu'aux grossistes (ont pour obligation de se faire enregistrer auprès de la chambre de commerce. A chaque campagne, les collecteurs et grossistes sont tenus d'acheter une carte les autorisant à intervenir dans la commercialisation du café. Le prix de cette carte s'élève pour cette campagne 2006/2007 à 100 000 GNF pour les collecteurs, et 500 000 GNF pour les grossistes (ou acheteurs) [12].

3.1.3. Les transporteurs et usiniers

Les transporteurs assurent l'acheminement du café jusqu'à la capitale où, en fonction de sa destination, il est torréfié pour la consommation nationale (une partie du café est aussi torréfiée dans la zone de production, la Guinée Forestière), ou le café est usiné, c'est-à-dire trié, calibré et conditionné en vue de son exportation. Tout comme les collecteurs et grossistes, les transporteurs doivent être enregistrés au niveau de la chambre de commerce et payer chaque année une carte les autorisant à effectuer leur métier.

3.1.4. Les exportateurs

Moins d'une dizaine d'exportateurs réguliers ont été en activité ces 10 dernières années. En 2001, les trois principaux étaient : Giad, Safricom et la Société de commerce et de financement [4]. Actuellement la destination principale d'exportation du café Guinéen est le Maroc notamment grâce aux accords passés entre les deux pays qui permettent d'exporter le café « tout venant » avec des conditions avantageuses (affranchissement des taxes). L'export vers le Maroc s'effectue à travers la société Maguiopro. Depuis 1996, les exportations sont soumises à une taxe de 13\$ par tonne de café exporté. Cette taxe a été mise en place pour assurer un financement d'appui à la filière. Cependant la façon dont est géré cet argent reste opaque et actuellement il est difficile d'établir qui bénéficie de l'argent généré par cette taxe à l'exportation.

Une partie du café Guinéen était aussi exporté par voie terrestre vers le Sénégal. Le pays est en effet importateur de café Guinéen, qu'il utilise pour l'élaboration du « café Touba » des Mourides, ou pour effectuer des mélanges avec d'autres types de café. Les transactions étaient alors essentiellement basées sur le troc (de sel et de cigarettes) ou sur la vente de devises sur le marché parallèle [4]. L'exportation du café par voie terrestre a été prohibée en 1997 par un arrêté stipulant que le café importé devait passer obligatoirement par le port de Conakry. Bien que prohibée, la vente de café par voie terrestre s'effectue toujours vers le Sénégal. Il est cependant difficile d'évaluer la quantité de café ainsi exportée, cette voie de commercialisation étant illicite bien que tolérée.

D'une manière générale, la quantification du café exporté est difficile à établir avec certitude. Les volumes exportés varient en fonction des sources et ce pour plusieurs raisons. Outre le café exporté par voie terrestre qui échappe à tout enregistrement, les exportations par voie maritime varient selon les sources. Il semble que l'enregistrement par les douanes du café exporté est incomplet du fait de la non déclaration de la part des exportateurs dans le but d'échapper au paiement de la taxe d'exportation.

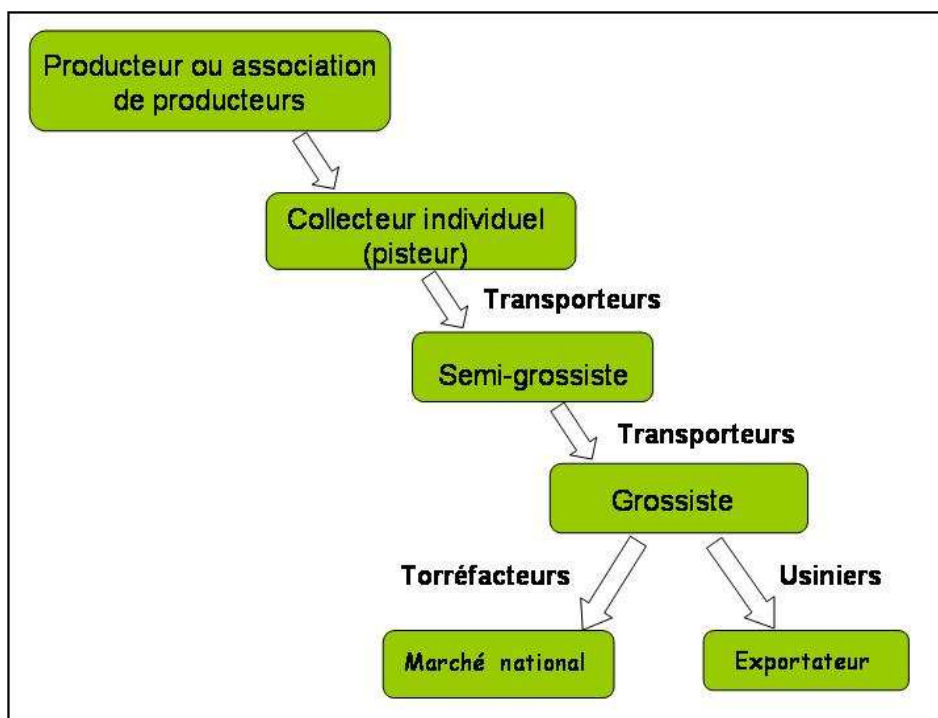


Figure 18 : Organisation schématique des acteurs de la filière café en Guinée (Claire Wagler)

En outre il est à noter qu'au moment où est conduite cette étude (mars 2007), les premières conséquences de l'arrêté conjoint A/ 32/MAEEF/MPA/MCIPME/SGG du 25 Janvier 2007 interdisant l'exportation et la réexportation des produits agricoles vivriers, forestiers, de l'élevage halieutiques et pétroliers, se font ressentir. Bien que le café ne soit pas directement concerné par cet arrêté, les exportations ont été grandement entravées en ce début d'année occasionnant une chute des prix d'achat au producteur (le prix du kg de café marchand est passée de 6000GNF / kg en Janvier à 4000GNF / kg au mois de mars) [13].

3.2. Les appuis à la filière

3.2.1. La Fédération Nationale des Producteurs de Café de Guinée (FNPCG)

La filière telle que nous venons de la présenter, a été pendant longtemps contrôlée par les exportateurs au détriment des producteurs. La création de la Fédération Nationale des Producteurs de Café de Guinée (FNPCG) en 1993 sous l'impulsion du projet RC'2, a permis de contrebalancer le pouvoir exercé par les exportateurs et a grandement contribué à la structuration de la filière.

◆ Apports de la Fédération aux producteurs

L'objectif de la Fédération étant d'améliorer les revenus des caféiculteurs, elle a offert à ces membres d'acheter le café à un prix différentiel, supérieur à celui pratiqué par les pisteurs grâce à un fond de roulement mis à la disposition par le projet RC'2, sur financement CFD (maintenant AFD). C'est ainsi que lors des campagnes 97/98 et 98/99 le prix payé aux planteurs de Guinée Forestière dépasse 70 % du prix FOB alors que ce pourcentage n'était que de 36% lors de la campagne 91/92 [5]. Le café vert donc collecté au niveau des maisons du planteur étaient, du temps du projet, décortiqué à l'aide de décortiqueuses mises à disposition par le projet afin d'assurer une transformation qui garantissait la production d'un café décortiqué de qualité. Un appui technique ainsi que l'approvisionnement en intrants était aussi prodigué aux caféiculteurs par la Fédération afin d'améliorer la qualité globale du café. Les maisons du planteur représentent un lieu privilégié de rencontre et d'échanges entre producteurs et techniciens. Elles sont au nombre de 15 dans la région. Cependant, actuellement le café n'est plus collecté qu'au niveau du magasin central situé à Macenta.

◆ Faiblesses de la Fédération

La Fédération bien qu'apportant un appui aux producteurs de café dans la Région forestière, reste une structure encore fragile et ce pour plusieurs raisons :

- La connaissance imparfaite de l'évolution des cours internationaux du café (figure5) a conduit la Fédération à vendre à perte le café. Le café était en effet acheté au prix fort au caféiculteur et stocké dans l'attente de meilleurs prix de vente. La chute des cours internationaux lors de la campagne 1999-2000 est à l'origine de la vente à perte du café stocké par la Fédération.

- Les contrats commerciaux passés entre la Fédération et les exportateurs se sont toujours faits sur une base orale et n'ont pas toujours été honorés. C'est ainsi que lors de la campagne 1998-1999, la Fédération se serait fait escroquée de près de 113 millions de GNF. [4]

- La fin du projet RC'2 a fragilisé la structure par la perte d'une partie de ses financements.

- Enfin des problèmes de gouvernance au sein de la structure ont participé à l'affaiblissement de l'organisation [9].

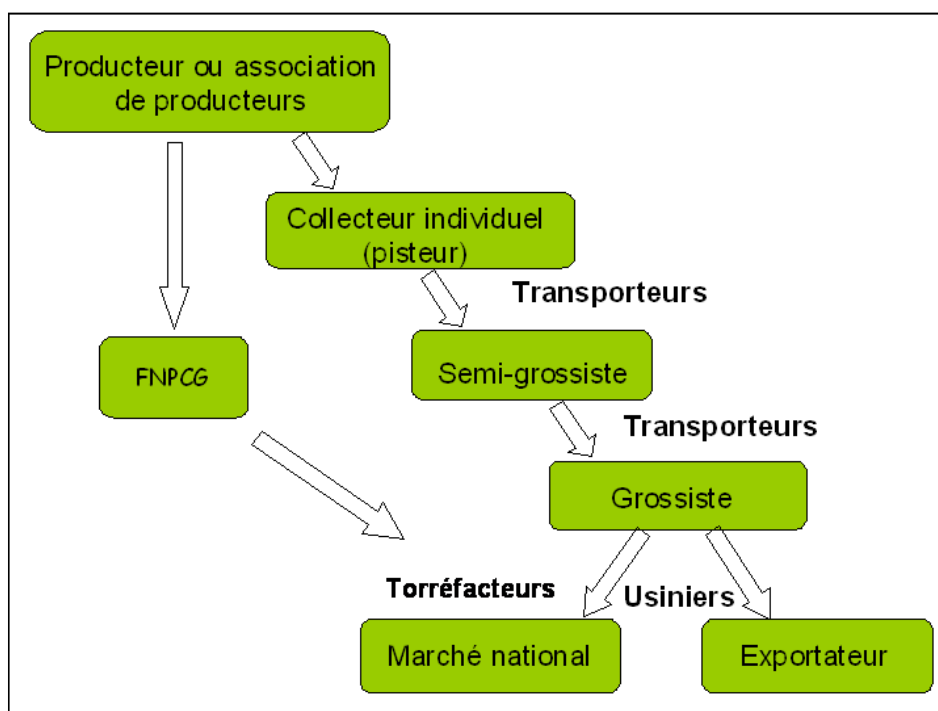


Figure 19 : Place de la Fédération Nationale des Producteurs de Café Guinéen (FNPCG) dans la filière
(Claire Wagler)

3.2.2. La Confédération Interprofessionnelle de la Filière Café/Cacao

Cette structure a été créée en 1997 sous l'impulsion du Ministère du Commerce, et du Ministère de l'Agriculture afin d'aider à la structuration de la filière et de construire une politique de qualité. La Confédération réunit les 2 fédérations des producteurs de café (celle de la Guinée Forestière ainsi que celle du Fouta Djallon), la fédération des exportateurs et usiniers, la société de contrôle (bureau VERITAS), les chambres consulaires du commerce et de l'agriculture ainsi que des représentants de l'Etat. Bien que des doutes ont été émis quant à la représentativité des différents acteurs de la filière (notamment des producteurs qui seraient sous représentés), la Confédération a le mérite de rassembler autour d'une même table les différents acteurs.

Afin d'atteindre ces objectifs d'amélioration de la qualité du café, notamment par des cessions de formation aux producteurs ou la replantation de caféières améliorées (30 000 ha auraient été ainsi replantées³), une partie de la taxe à l'exportation a été reversée à la Confédération. Cependant le manque de transparence quant à l'usage des fonds issus de cette taxe lui est reproché. Cette structure, relativement jeune, peine encore à construire son autorité. En outre, il semblerait que le dialogue entre les différents acteurs soit actuellement totalement interrompu.

³ Chiffre recueilli lors d'une interview avec M Koli Guilavogui, chargé d'étude au BCEPA (Bureau Central des Etudes et de la Planification Agricole), M. Philippe Honomou ancien représentant des producteurs de la Fédération à la Confédération.

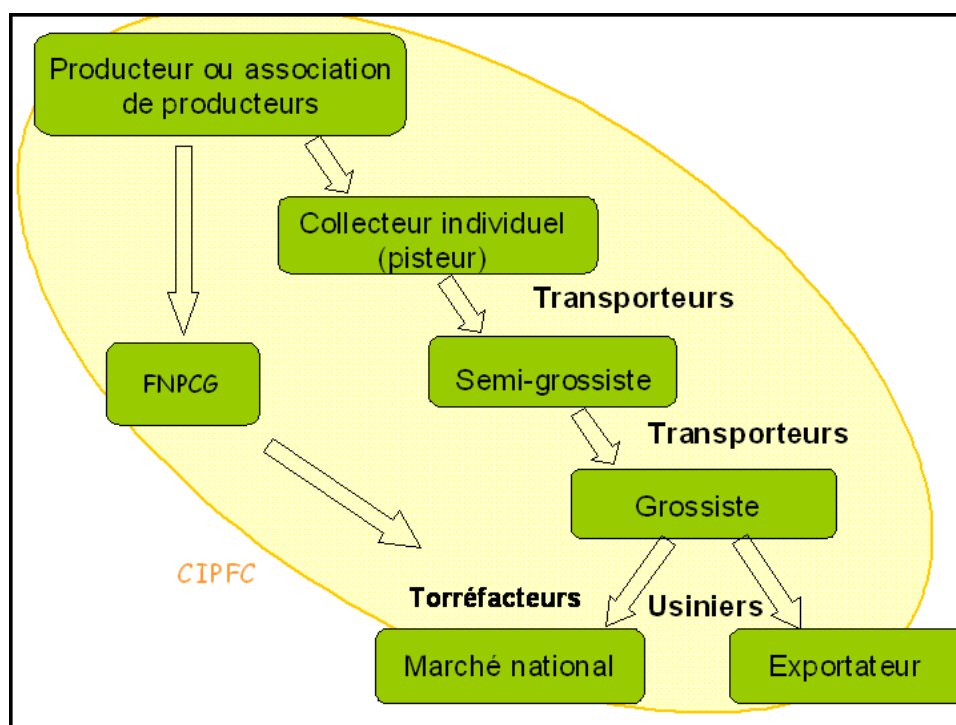


Figure 20 : Place de la Confédération Interprofessionnelle de la Filière Café/Cacao (CIPFC) dans l'organisation de la filière café (Claire Wagler)

3.2.3. Mise en place d'une « filière qualité », l'exemple de la coopérative Woko

Cette coopérative a été créée en 2003 dans la préfecture de Macenta, sous l'impulsion de l'ancien président de la FNPCG. Elle a comme objectif de favoriser l'augmentation des revenus des producteurs par la commercialisation d'un café de qualité. C'est une structure relativement jeune qui réunit actuellement 156 membres présents dans 6 sous-préfectures de Macenta.

La « démarche qualité » de la coopérative est fondée sur les axes suivants :

- Sensibilisation des producteurs
- Formation des producteurs au « café qualité »
- Identification des stocks (tracabilité)
- Décorticage de « Café qualité »
- Expertise du café avec l'IRAG
- Conditionnement et Stockage en fonction des classes de qualité
- Recherche de débouchés (marché)
- Vente du café
- Distribution des ristournes et primes.

◆ Etapes de la démarche qualité de la coopérative Woko

- La sensibilisation des producteurs a pour but de promouvoir l'action de la coopérative, de démontrer l'intérêt que le producteur peut avoir à produire un café de qualité. Ces phases de sensibilisation permettent à la coopérative de générer chaque année de nouvelles adhésions et ainsi d'augmenter les volumes de café qualité récoltés.
- Les adhérents sont ensuite formés aux techniques de production et de transformation aboutissant à un café de qualité. Les anciennes pratiques sont ainsi revues et modifiées, une cueillette sélectionnée et échelonnée est aussi préconisée, des méthodes de séchage des cerises, de décorticage, de vannage et de stockage sont enseignées.
- Les stocks de café de qualité sont identifiés par des techniciens de la coopérative qui effectuent une tournée chez leurs producteurs membres pour identifier les sacs de café qualité produits et permettre ainsi l'expertise qui aboutira à la rémunération du producteur en fonction du grade de qualité du café.
- Le décorticage est effectué par la coopérative afin d'éviter les brisures et fèves aplaties, principaux défauts du café Guinéen.
- Grâce à une convention passée entre la coopérative et le centre de recherche de l'IRAG basé à Sérédou, des échantillons sont envoyés chaque année afin de déterminer le degré de qualité du café collecté (les qualités organoleptiques ainsi que le calibre du café vert sont examinés) Cette expertise permet à la coopérative de faire valoir la qualité du café qu'elle met sur le marché de l'exportation.
- Le conditionnement du café est effectué en fonction du grade de qualité établi par l'IRAG. Le café est ensuite stocké dans un magasin loué par la coopérative avant de trouver un débouché fiable.
- La coopérative se charge de trouver elle-même des débouchés pour le café qu'elle a stocké en promouvant sa qualité.
- En fonction de la destination du café, le transport du magasin jusqu'à l'acheteur est soit assuré par le producteur si le café est vendu sur le marché local, ou par la coopérative si le café est destiné à l'exportation.
- Enfin, le producteur est rétribué pour le café qu'il a vendu par l'intermédiaire de la coopérative. Cette rétribution est faite sous la forme d'une ristourne et d'une prime en fonction de la qualité et la quantité de café qui a été délivré par le producteur (la prime à la qualité a été délivrée lors de la campagne de 2005. Actuellement seule une prime à la quantité est attribuée). Ce système permet donc à la coopérative de fonctionner sans fond de roulement ni préfinancement lors de la collecte du café chez le producteur.

◆ Performances de la coopérative

Les débouchés du café trouvés par la coopérative varient en fonction des campagnes menées :

- Lors de la **campagne de 2003/2004**, la coopérative a négocié avec un acheteur local la vente de 3 436 t à un prix différentiel de 250 GNF/kg par rapport au prix pratiqué sur le marché local.
- Lors de la **campagne de 2004/2005**, la coopérative avait négocié avec la société française SYLVICO la vente de 20 000 t de café qualité décortiqué. Cependant les volumes collectés ont été insuffisants et ont conduit à l'échec de l'exportation du café de cette campagne. Au final, 6 149 t de café qualité ont été vendues sur le marché local avec un prix différentiel de 950 GNF/kg par rapport à celui pratiqué par les acheteurs locaux.
- Lors de la **campagne 2005/2006**, 13 700 t de café collectées par la coopérative ont été exportées vers le Sénégal (marché de Diaobé) à un prix différentiel supérieur de 2 830 GNF/kg par rapport au prix pratiqué sur le marché local.

Bien que le champ d'action de la coopérative Woko soit limité à la zone de Macenta et ne concerne qu'un nombre limité de producteurs de caféiers, elle constitue un appui à la filière qualité du café. La coopérative peine encore à réunir des volumes de café qualité conséquents qui lui permettraient d'obtenir plus aisément des débouchés fiables sur le marché international. Cependant, les premiers résultats sont encourageants et chaque année de nouvelles adhésions ont lieu. Il est à noter que suivant cet exemple, d'autres professionnels sont en train de se regrouper dans la région de N'Zérékoré afin de créer leur propre coopérative, la Cacozema, qui fonctionnerait sur un modèle similaire. [9]

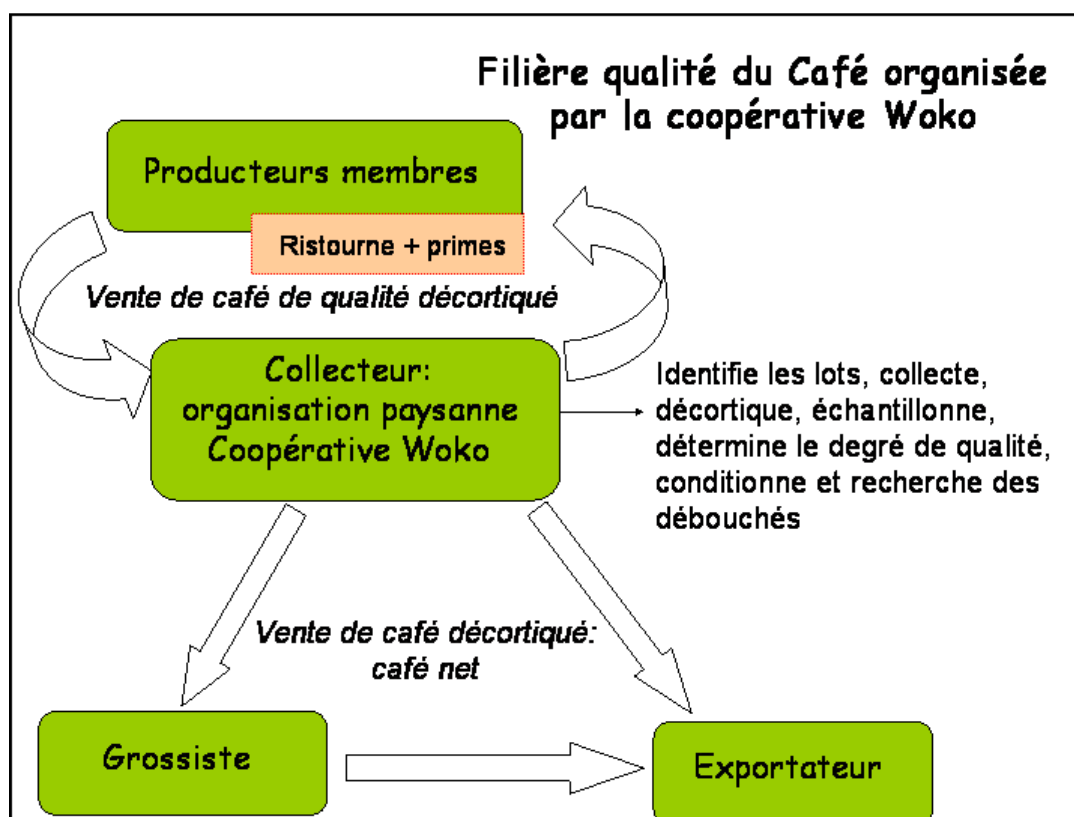


Figure 21 : Organisation de la filière qualité du café par le Coopérative Woko (Claire Wagler)

3.2.4. Autres structures d'appuis à la filière

Autour de ces acteurs qui structurent la filière du café en Guinée, gravite tout un dispositif d'appui et de services qui intervient principalement au niveau des producteurs de café. Ces organismes d'appui, aux structures diverses peuvent être regroupés en fonction de leur domaine d'action :

- Organismes intervenants dans le **domaine de la formation** : la MAROPA (anciennement CAOPA : Centre d'Appui aux Organisations Professionnelles Agricoles) qui intervient notamment aux cotés de la FNPCG, dans la formation (alphabétisation, formation en gestion, dans le domaine technique...) des producteurs. Elle participe aussi à la formation de techniciens sur le café, de responsables de groupements et d'organisation, et dans la formation d'animateurs et de conseillers. Un autre organisme d'appui dans le domaine de la formation est l'ONG Inader, qui intervient entre autre au niveau des producteurs de cafés.
- Organismes intervenants dans le **domaine de l'appui conseil** : Le SNPRV (Service National de Promotion Rurale et de Vulgarisation) assure un conseil technique auprès des producteurs. La CNOP (Confédération Nationale des Organisations Paysannes) intervient quant à elle au niveau des associations de producteurs (regroupés au niveau de la Fédération d'unions ou de coopératives), et assure elle aussi un soutien dans le domaine du conseil.
- Organisme intervenant dans le **domaine de la recherche agricole** : l'IRAG (Institut de Recherche Agronomique en Guinée), dispose d'un centre régional à Sérédou en Guinée Forestière, le CRAS (Centre de Recherche Agronomique de Sérédou) dont l'unité cultures pérennes travaille, entre autre, sur les systèmes à base de café.
- Organisme intervenant dans le **domaine de la diffusion de l'information** : Le SNPRV qui comme évoqué précédemment joue un rôle d'appui conseil sur les questions techniques a aussi pour mission de diffuser cette information [4].

3.3. Les faiblesses et acquis de la filière

◆ Les faiblesses de la filière

La filière café en Guinée est actuellement en butte avec un problème de volumes et de qualité du café produit. D'un point de vue agronomique les problèmes rencontrés au niveau des producteurs varient en fonction de la nature des caféières cultivées : les anciennes caféières sont peu productives et parfois mal entretenues. Les caféières améliorées quant à elles, nécessitent un itinéraire technique bien spécifique et très souvent inadapté aux stratégies de diversification de production et aux moyens de production des planteurs. Ces caféières pour atteindre leur rendement maximum nécessitent un lourd apport d'intrants souvent coûteux et difficiles à se procurer.

D'une façon générale, la qualité du café produit en Guinée est médiocre. Le manque de professionnalisme des différents acteurs de la filière est alors souvent évoqué. Sur le marché international le café Guinéen subit une décote pouvant aller jusqu'à 20% imputable à la mauvaise qualité du café produit. En terme de volume, la Guinée reste un acteur négligeable sur la scène internationale. La filière de « café qualité » peine aussi à se développer pour ces mêmes raisons : il n'existe pas de reconnaissance officielle (label ...) pour le café qualité produit et les volumes à exporter sont encore trop faibles pour s'imposer à l'export.

L'enclavement de la région productrice et le mauvais état des voies de communication alourdissent les coûts de transport et influent négativement sur la compétitivité de la filière Guinéenne. De plus, la fluctuation des cours internationaux ne facilite pas le développement de la filière. Les aléas du prix du café sur le marché international sont difficiles à anticiper et affectent durement la filière toute entière [1].

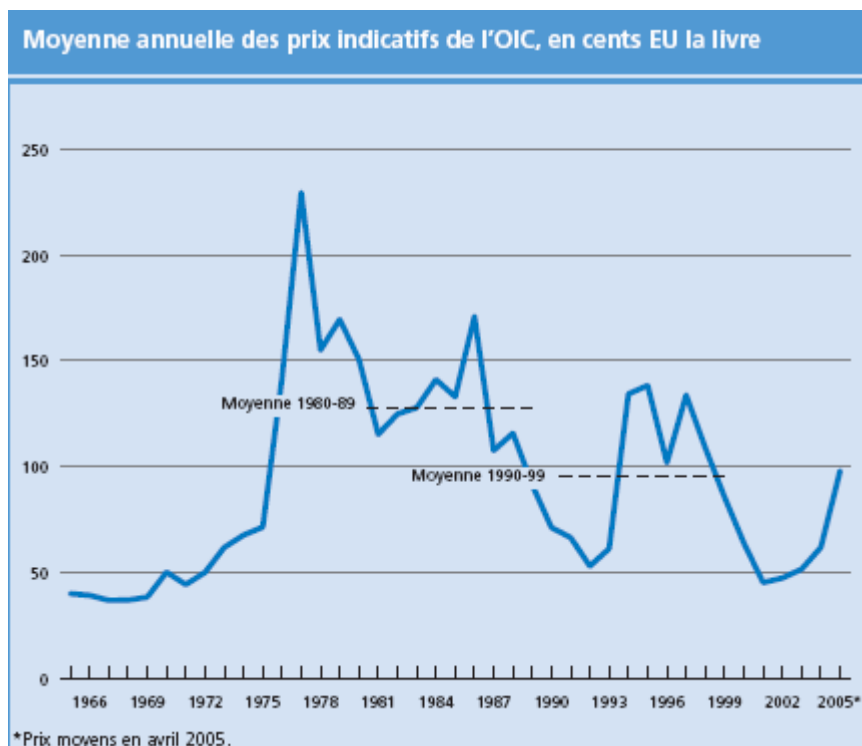


Figure 22 : Evolution du cours international du café depuis 1966

(Source: www.fao.org)

Enfin le dialogue entre les différents acteurs de la filière semble interrompu, et le manque de transparence dans la gestion de la taxe à l'exportation ne fait qu'exacerber les tensions entre les acteurs de la filière.

◆ Acquis de la filière

La création d'organisations professionnelles dynamiques telles que la Fédération Nationale des producteurs de Café en Guinée (FNPCG), la Confédération Interprofessionnelle de la Filière Café/Cacao (CIFCC) ou encore des initiatives comme la création de la coopérative Woko, ont grandement participé à la structuration de la filière. Ces organisations travaillent auprès des producteurs en encourageant leur formation (alphabétisation, techniques de gestion et de production d'un café de meilleure qualité) et participent à une plus juste rémunération des producteurs. En outre, les deux Centres de Production de Matériel Végétal (CPMV) laissés à l'abandon dès la fin du projet RC'2, ont récemment repris leurs activités et l'on peut penser qu'ils participeront au renouvellement des anciennes caféières.

La filière s'est aussi structurée grâce à l'appui d'organisations telles que la MAROPA, le SNPRV, la CNOP, l'IRAG, de la DNA, etc, qui apportent un soutien aux producteurs et associations de producteurs dans le domaine de la formation, du conseil technique, de la recherche... La filière quoique organisée autour de structures relativement jeunes, présente un certain dynamisme et il semble exister une réelle volonté de la part des différents acteurs à contribuer à son renforcement.

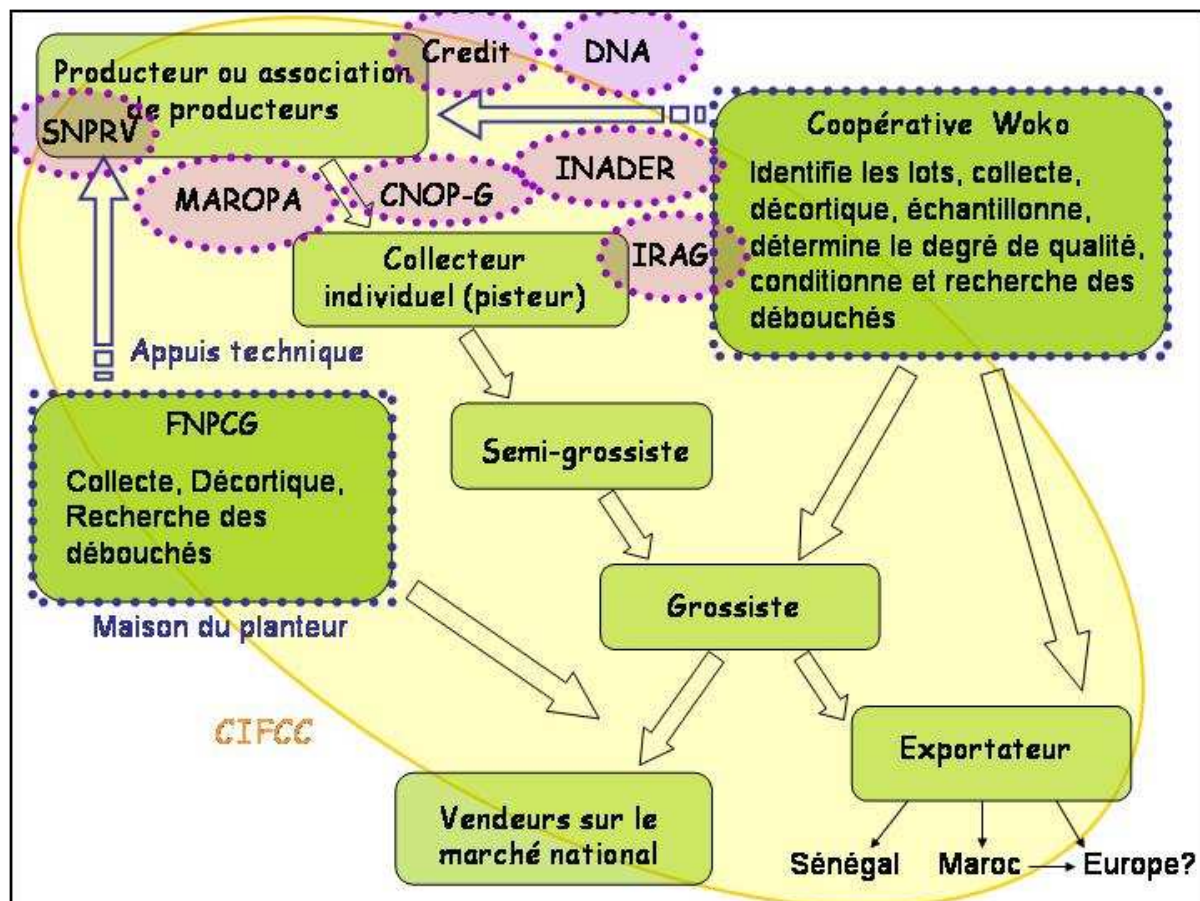


Figure 23 : Organisation schématique de la Filière Café en Guinée (Claire Wagler)

Conclusion : perspectives de la filière du café Guinéen

Les grandes orientations de la politique agricole du pays données par la nouvelle LPDA (Lettre de Politique du Développement Agricole) concernent la relance des cultures d'exportation du pays. La ligne directrice de cette politique est fondée sur le repliement du rôle de l'Etat à ses fonctions régaliennes. L'encouragement à la valorisation interne fait partie des priorités et ce en favorisant l'implantation de complexes agro-industriels capable de créer une plus value rémunératrice sur le marché international. Le renforcement de la filière par un appui direct aux organisations professionnelles ainsi que la création d'un fond de soutien qui permettrait d'atténuer la fluctuation des prix sur le marché international font aussi partie des axes évoqués dans la nouvelle LPDA. Enfin une mise aux normes du café exporté est prévu au long terme afin de faciliter l'acquisition de nouveaux marchés pour le café Guinéen. [1]

L'existence de « niches d'exportation » pour un café de qualité peut constituer une voie de développement de la filière, et remédier aux problèmes de débouchés qu'elle connaît actuellement. Afin d'acquérir une reconnaissance sur le marché international, un label est en cours de création par la coopérative Woko avec l'appui de l'IRAG, pour le café produit dans la zone de Ziamia. La voie de la certification pourrait permettre au café Guinéen de trouver des débouchés intéressants à l'export.

Le marché national et sous-régional ne doit pas être négligé. Une régularisation des exports par voie terrestre pourrait augmenter les débouchés pour le café produit en Guinée Forestière et influencer positivement sur le prix du café payé aux producteurs par la stimulation de la concurrence.

Enfin il est apparu au cours de cette étude qu'il émane des différentes personnes rencontrées, une réelle volonté de relancer le dialogue avec l'ensemble des acteurs de la filière. Nous ne pouvons que souhaiter que ce désir se concrétise rapidement par l'organisation d'une table ronde où chaque acteur de la filière pourra être représenté et des solutions aux différents problèmes posés pourront être avancées des suites d'une concertation collective...

Bibliographie :

- [1] Camara K., Elaboration de la nouvelle LPDA, Bilan de la LPDA II, Analyse des grandes cultures industrielles d'exportation de la Guinée, Octobre 2005. 46p.
- [2] Camara K., Conde M., Développement de la commercialisation et de l'exportation de produits agricoles de Guinée, Mars 2006.
- [3] CIRAD/IRAG, Etude des stratégies des producteurs de café en Guinée Forestière, rapport principal : Caféculture et pluri-activité agricole des dynamiques contraires ou complémentaires?, Janvier Février 1999. 63p.
- [4] CIRAD tera, Etude de faisabilité: Projet d'appui au développement agricole en Guinée forestière, Juin 2001. 320p.
- [5] Delarue J., Mise au point d'une méthode d'évaluation systémique d'impact des projets de développement agricoles sur le revenu des agriculteurs. Etude de cas en région kpèlè, République de Guinée, 2007.
- [6] DNA, Programme de relance de la caféculture en Guinée (phase 3), Rapport final, Mars 2000.19p.
- [7] FNPCG, Rapport de synthèse du conseil d'administration tenu à la maison du planteur de N'Zérékoré le 24-25 avril 2007.
- [8] Galandrin J.C., DOE/TEN/RAI, note sur la filière café guinéenne, 25 février 2007. 4p.
- [9] Gnékoya L. et al, Valorisation d'initiatives paysannes de commercialisation et analyse de circuits de commercialisation de produits agricoles par des producteurs de Guinée : Cas de la coopérative agricole de commercialisation de café et d'approvisionnement Woko de Macenta, Novembre 2006. 15p.
- [10] Jannot C., notes de lecture. 25p.
- [11] Sinnott P. et al, Renforcement des capacités en appui à la préparation des Accords de Partenariat Economique, Octobre 2004.
- [12] Ministère du commerce de l'industrie et des PME, arrêté n°A/2006 5212 MCIPME/SGG portant sur la fixation des conditions d'organisation de la campagne de commercialisation de café / cacao et de cajou 2006/2007.
- [13] CNOPG, Présentation de la CNOP-G et de la campagne agricole 2007-2008, rapport final, mai 2007.

Annexe : Liste des personnes interviewées lors de l'élaboration de cette étude.

- ◆ M. Bobo Bary Mamadou: Chef Section réglementation à la Direction Nationale du Commerce et de la concurrence.
- ◆ M. Camara Amadou : Consultant à la DNA (Direction Nationale de l'Agriculture).
- ◆ M. De Vernou Patrice: Conseiller de la Direction générale de l'IRAG, agent CIRAD.
- ◆ M. Dopavogui Koïkoï : Producteur de café à Sérédou.
- ◆ M. Gnécoya Lucien : Conseillé Régional à la CNOP en Guinée Forestière.
- ◆ M. Guilavogui Koli : Ingénieur agronome chargé d'études BCEPA (Bureau central des études et Planification Agricole), Ministère de l'Agriculture.
- ◆ Mme. Haba Marie Antoinette : Responsable de la division coopération et valorisation de l'IRAG.
- ◆ M. Honomou Philippe : Planteur de café et ancien représentant des producteurs de café à la Confédération.
- ◆ M. Jannot Claude : Assistant technique de l'IRAG basé a N'Zérékoré.
- ◆ M. Kaba Camara : Chef de la division appui scientifique à l'IRAG et consultant National.
- ◆ M. Keïta Mamou Yero : Secrétaire général de la FNPCG.
- ◆ M. La Noë Dany: Assistant technique à la CNOP.
- ◆ M. Leroy Jean: Conseillé au Ministère de l'Agriculture.
- ◆ M. Saïdou Diallo Mamadou: Chef de Division activités commerciales à la Direction Nationale du Commerce et de la concurrence.
- ◆ M. Sidiki Camara : Ancien président de la FNPCG, président de la coopérative Woko de Macenta.
- ◆ M. Zoumanigui Zézé : Président de la FNPCG.

Annexe 3: Liste et type biologique des espèces végétales susceptibles d'être rencontrées sur les parcelles agroforestières à base de café

Cette liste a été employée lors de la mise en œuvre des inventaires floristiques.

N°	Nom scientifique	Type biologique
1	<i>Abrus canescens</i>	Arbuste
2	<i>Acacia pennata</i>	Liane
3	<i>Adenia cissampeloides</i>	Liane
4	<i>Adenia gracilis</i>	Liane
5	<i>Adenia lobata</i>	Liane
6	<i>Aeschynomene sensitiva</i>	Arbuste
7	<i>Aframomum melegueta</i>	Herbe
8	<i>Afrosorsalisia afzelii</i>	Arbre
9	<i>Afrosorsalisia cerasifera</i>	Arbre
10	<i>Afzelia bella</i> var. <i>gracilior</i>	Arbre
11	<i>Aidia genipiflora</i>	Arbre
12	<i>Albizia adianthifolia</i>	Arbre
13	<i>Albizia altissima</i>	Arbre
14	<i>Albizia dinklagei</i>	Arbre
15	<i>Albizia ferruginea</i>	Arbre
16	<i>Albizia zygia</i>	Arbre
17	<i>Alchornea cordifolia</i>	Arbuste
18	<i>Allophylus africanus</i>	Arbuste
19	<i>Alstonia congensis</i>	Arbre
20	<i>Amphimas pterocarpoides</i>	Arbre
21	<i>Anacardium occidentale</i>	Arbre
22	<i>Ancistrophyllum secundiflorum</i>	Liane
23	<i>Aningueria altissima</i>	Arbre
24	<i>Aningueria robusta</i>	Arbre
25	<i>Amphimas pterocarpoides</i>	Arbre
26	<i>Anacardium occidentale</i>	Arbre
27	<i>Ancistrophyllum secundiflorum</i>	Liane
28	<i>Aningueria altissima</i>	Arbre
29	<i>Aningueria robusta</i>	Arbre
30	<i>Annona muricata</i>	Arbre
31	<i>Anthocleista nobilis</i>	Arbre
32	<i>Anthonotha fragrans</i>	Arbre
33	<i>Anthonotha macrophylla</i>	Arbre
34	<i>Antiaris africana</i>	Arbre
35	<i>Antrocaryon micraster</i>	Arbre
36	<i>Artocarpus altilis</i>	Arbre
37	<i>Aubrevillea kerstingii</i>	Arbre
38	<i>Aubrevillea platycarpa</i>	Arbre
39	<i>Baphia nitida</i>	Arbre
40	<i>Baphia polygalacea</i>	Arbuste
41	<i>Beilschmiedia mannii</i>	Arbre
42	<i>Blighia sapida</i>	Arbre
43	<i>Blighia unijugata</i>	Arbre
44	<i>Blighia welwitschii</i>	Arbre
45	<i>Bombax buonopozense</i>	Arbre
46	<i>Bosquiea angolensis</i>	Arbre
47	<i>Bridelia ferruginea</i>	Arbre
48	<i>Bridelia grandis</i>	Arbre
49	<i>Bridelia micrantha</i>	Arbre
50	<i>Bussea occidentalis</i>	Arbre
51	<i>Byrsocarpus coccineus</i>	Liane
52	<i>Calamus deerratus</i>	Liane
53	<i>Caloncoba brevicusp</i>	Arbre
54	<i>Caloncoba echinata</i>	Arbre
55	<i>Calpocalyx aubrevillei</i>	Arbre
56	<i>Calycobolus heudelotii</i>	Liane
57	<i>Canarium schweinfurthii</i>	Arbre
58	<i>Canthium subcordatum</i>	Arbre
59	<i>Carapa procera</i>	Arbre
60	<i>Cassia hirsuta</i>	Arbuste
61	<i>Cassia occidentalis</i>	Arbuste
62	<i>Cassia tora</i>	Arbuste
63	<i>Cassia podocarpa</i>	Arbuste
64	<i>Cassia siamea</i>	Arbre
65	<i>Cassia sieberiana</i>	Arbre
66	<i>Ceiba pentandra</i>	Arbre
67	<i>Celtis adolfi-friderici</i>	Arbre
68	<i>Celtis mildbraedii</i>	Arbre
69	<i>Celtis zenkeri</i>	Arbre
70	<i>Cephaelis peduncularis</i>	Arbuste
71	<i>Chassalia afzelii</i>	Arbuste
72	<i>Chassalia kolly</i>	Arbuste
73	<i>Chidlowia sanguinea</i>	Arbre
74	<i>Chlorophora excelsa</i>	Arbre
75	<i>Chlorophora regia</i>	Arbre
76	<i>Chrysophyllum albidum</i>	Arbre
77	<i>Chrysophyllum perpulchrum</i>	Arbre
78	<i>Chrysophyllum pruniforme</i>	Arbre
79	<i>Chrysophyllum welwitschii</i>	Arbuste
80	<i>Cissus aralioides</i>	Liane
81	<i>Cissus petiolata</i>	Liane
82	<i>Cissus producta</i>	Liane
83	<i>Citrus aurantiifolia</i>	Arbre
84	<i>Citrus aurantium</i>	Arbre
85	<i>Citrus limon</i>	Arbre
86	<i>Citrus maxima</i>	Arbre
87	<i>Citrus medica</i>	Arbre
88	<i>Citrus reticulata</i>	Arbre
89	<i>Cleistopholis patens</i>	Arbre

90	<i>Clerodendrum aculeatum</i>	Arbuste
91	<i>Clerodendrum capitatum</i> var. <i>capitatum</i>	Arbuste
92	<i>Clerodendrum umbellatum</i>	Arbuste
93	<i>Clerodendrum violaceum</i>	Arbuste
94	<i>Clerodendrum volubile</i>	Arbuste
95	<i>Cnestis corniculata</i>	Liane
96	<i>Cnestis ferruginea</i>	Arbuste
97	<i>Coffea arabica</i>	Arbre
98	<i>Coffea canephora</i>	Arbre
99	<i>Coffea excelsa</i>	Arbre
100	<i>Cola caricaefolia</i>	Arbre
101	<i>Cola cordifolia</i>	Arbre
102	<i>Cola lateritia</i> var. <i>maclaudi</i>	Arbre
103	<i>Cola nitida</i>	Arbre
104	<i>Cola reticulata</i>	Arbre
105	<i>Combretodendron africanum</i>	Arbre
106	<i>Combretum comosum</i>	Liane
107	<i>Combretum grandiflorum</i>	Liane
108	<i>Combretum hispidum</i>	Liane
109	<i>Combretum paniculatum</i>	Liane
110	<i>Combretum platypterum</i>	Liane
111	<i>Combretum racemosum</i>	Liane
112	<i>Craterispermum laurinum</i>	Arbre
113	<i>Crescentia cujete</i>	Arbre
114	<i>Croton hirtus</i>	Herbe
115	<i>Cryptosepalum tetraphyllum</i>	Arbre
116	<i>Dalbergia afzeliana</i>	Liane
117	<i>Dalbergia hostilis</i>	Arbuste
118	<i>Dalbergia saxatilis</i>	Liane
119	<i>Dalzielia lanceolata</i>	Arbuste
120	<i>Daniellia ogea</i>	Arbre
121	<i>Daniellia thurifera</i>	Arbre
122	<i>Deinbollia pinnata</i>	Arbre
123	<i>Detarium senegalense</i>	Arbre
124	<i>Dialium aubrevillei</i>	Arbre
125	<i>Dialium dinklagei</i>	Arbre
126	<i>Dialium guineense</i>	Arbre
127	<i>Dichrostachys glomerata</i>	Arbre
128	<i>Dicranolepis laciniata</i>	Arbuste
129	<i>Diospyros mespiliformis</i>	Arbre
130	<i>Discoglypsemna caloneura</i>	Arbre
131	<i>Distemonanthus benthamianus</i>	Arbre
132	<i>Dracaena arborea</i>	Arbre
133	<i>Dracaena camerooniana</i>	Arbuste
134	<i>Dracaena cristula</i>	Arbuste
135	<i>Dracaena mannii</i>	Arbre
136	<i>Dracaena surculosa</i>	Arbuste
137	<i>Drypetes afzelii</i>	Arbre
138	<i>Drypetes gilgiana</i>	Arbre

139	<i>Drypetes leonensis</i>	Arbre
140	<i>Elaeis guineensis</i>	Arbre
141	<i>Entada gigas</i>	Liane
142	<i>Entada mannii</i>	Liane
143	<i>Entada scelerata</i>	Liane
144	<i>Entandrophragma angolense</i>	Arbre
145	<i>Entandrophragma candollei</i>	Arbre
146	<i>Entandrophragma cylindricum</i>	Arbre
147	<i>Entandrophragma utile</i>	Arbre
148	<i>Eremospatha macrocarpa</i>	Liane
149	<i>Eriosema glomeratum</i>	Arbuste
150	<i>Erythrina mildbraedii</i>	Arbre
151	<i>Erythrina senegalensis</i>	Arbre
152	<i>Erythrophleum ivorense</i>	Arbre
153	<i>Erythroxylum mannii</i>	Arbre
154	<i>Fagara macrophylla</i>	Arbre
155	<i>Ficus asperifolia</i>	Arbuste
156	<i>Ficus capensis</i>	Arbre
157	<i>Ficus exasperata</i>	Arbre
158	<i>Ficus mucoso</i>	Arbre
159	<i>Funtumia elastica</i>	Arbre
160	<i>Glyphaea brevis</i>	Arbuste
161	<i>Hannoa klaineana</i>	Arbre
162	<i>Harungana madagascariensis</i>	Arbre
163	<i>Hevea brasiliensis</i>	Arbre
164	<i>Hibiscus sterculiifolius</i>	Arbuste
165	<i>Hippocratea indica</i>	Liane
166	<i>Holarrhena floribunda</i>	Arbre
167	<i>Homalium molle</i>	Arbre
168	<i>Hugonia planchonii</i>	Liane
169	<i>Hugonia platysepala</i>	Liane
170	<i>Khaya anthotheca</i>	Arbre
171	<i>Khaya grandifoliola</i>	Arbre
172	<i>Khaya ivorensis</i>	Arbre
173	<i>Landolphia dulcis</i>	Liane
174	<i>Landolphia hirsuta</i>	Liane
175	<i>Landolphia owariensis</i>	Liane
176	<i>Lannea kerstingii</i>	Arbre
177	<i>Lannea nigritana</i>	Arbre
178	<i>Lannea welwitschii</i>	Arbre
179	<i>Leptoderris brachyptera</i>	Liane
180	<i>Leptoderris fasciculata</i>	Liane
181	<i>Lindackeria dentata</i>	Arbre
182	<i>Lonchocarpus cyanescens</i>	Liane
183	<i>Lonchocarpus griffonianus</i>	Arbre
184	<i>Lonchocarpus sericeus</i>	Liane
185	<i>Lophira alata</i>	Arbre
186	<i>Lovoa trichilioides</i>	Arbre
187	<i>Macaranga barteri</i>	Arbre
188	<i>Macaranga heudelotii</i>	Arbre

189	Macaranga hurifolia	Arbre
190	Macaranga schweinfurthii	Arbre
191	Maesobotrya barteri var. barteri	Arbre
192	Mangifera indica	Arbre
193	Manihot glaziovii	Arbre
194	Manniophyton fulvum	Arbuste
195	Mareya micrantha	Arbre
196	Markhamia tomentosa	Arbre
197	Mezoneuron benthamianum	Liane
198	Microdesmis puberula	Arbuste
199	Millettia dinklagei	Liane
200	Millettia lane-poolei	Arbre
201	Millettia lucens	Liane
202	Millettia rhodantha	Arbre
203	Millettia zechiana	Arbre
204	Mitragyna ciliata	Arbre
205	Mitragyna stipulosa	Arbre
206	Morus mesozygia	Arbre
207	Mussaenda elegans	Arbuste
208	Mussaenda erythrophylla	Arbuste
209	Myrianthus arboreus	Arbre
210	Myrianthus libericus	Arbre
211	Myrianthus serratus	Arbre
212	Napoleonaea leonensis	Arbre
213	Napoleonaea vogelii	Arbre
214	Nauclea diderrichii	Arbre
215	Nauclea latifolia	Arbuste
216	Nauclea pobeguini	Arbre
217	Newbouldia laevis	Arbre
218	Newtonia aubrevillei	Arbre
219	Newtonia duparquetiana	Arbre
220	Ochna afzelii	Arbre
221	Ochna membranacea	Arbre
222	Ongokea gore	Arbre
223	Pancovia bijuga	Arbre
224	Paramacrolobium coeruleum	Arbre
225	Parinari excelsa	Arbre
226	Parinari glabra	Arbre
227	Parkia bicolor	Arbre
228	Paullinia pinnata	Liane
229	Pentaclethra macrophylla	Arbre
230	Pentadesma butyracea	Arbre
231	Persea americana	Arbre
232	Phyllanthus discoideus	Arbuste
233	Phyllanthus müllerianus	Arbuste
234	Phyllanthus amarus	Herbe
235	Piper capense	Liane
236	Piper guineense	Liane
237	Piper umbellatum	Arbuste
238	Piptadeniastrum africanum	Arbre

239	Premna hispida	Arbre
240	Pseudospondias microcarpa	Arbre
241	Psidium guajava	Arbre
242	Pterocarpus mildbraedii	Arbre
243	Pterocarpus santalinoides	Arbre
244	Pycnanthus angolensis	Arbre
245	Raphia vinifera	Arbre
246	Rauvolfia vomitoria	Arbre
247	Ricinodendron heudelotii	Arbre
248	Rinorea ilicifolia	Arbuste
249	Rinorea subintegrifolia	Arbuste
250	Rothmannia hispida	Arbre
251	Rothmannia megalostigma	Arbre
252	Rothmannia whitfieldii	Arbre
253	Sherbournia calycina	Arbuste
254	Sida lignifolia	Herbe
255	Sida rombifolia	Herbe
256	Sida urens	Liane
257	Smeathmannia pubescens	Arbre
258	Solanum verbascifolium	Arbuste
259	Spathodea campanulata	Arbre
260	Spondias mombin	Arbre
261	Sterculia tragacantha	Arbre
262	Terminalia glaucescens	Arbre
263	Terminalia ivorensis	Arbre
264	Terminalia superba	Arbre
265	Tetracera potatoria	Liane
266	Tetrapleura tetraptera	Arbre
267	Tetrorchidium didymostemon	Arbre
268	Theobroma cacao	Arbre
269	Trema orientalis	Arbre
270	Trichilia heudelotii	Arbre
271	Triplochiton scleroxylon	Arbre
272	Triumfetta cordifolia	Arbuste
273	Uapaca esculenta	Arbre
274	Uapaca guineensis	Arbre
275	Uapaca heudelotii	Arbre
276	Urena lobata	Arbuste
277	Vernonia conferta	Arbre
278	Vismia guineensis	Arbre
279	Vitex doniana	Arbre
280	Vitex ferruginea	Arbre
281	Vitex grandifolia	Arbre
282	Vitex micrantha	Arbre
283	Voacanga africana	Arbre
284	Voacanga thouarsii	Arbre
285	Xylocarpus evansii	Arbre
286	Xylocarpus aethiopicus	Arbre

Annexe 4: Détails de l'élaboration d'un profil architectural

Nous présentons ci-dessous la façon dont nous avons procédé afin d'élaborer le profil architectural présenté dans ce rapport. Les grandes étapes de l'élaboration ainsi que le temps de mise en œuvre par notre équipe composée de 5 personnes sont reportés à titre indicatif.

Relevé des données sur le terrain

Le choix de la parcelle où le profil est effectué doit être effectué avec soin : le transect de la parcelle représenté dans le profil doit permettre une représentation type de la situation que l'on souhaite illustrer. Nous avons choisi de travailler sur une parcelle de Sérédou à proximité du centre représentative du type d'agroforêts à base de café 1-b.

Une fois la parcelle identifiée, nous avons pris le temps de la parcourir et de l'observer attentivement. Il est rare en effet qu'une parcelle agroforestière à base de café soit parfaitement homogène en Guinée Forestière. Le plus souvent il est possible de distinguer différentes zones en terme de composition au sein d'une même parcelle. Un petit schéma rapide de la parcelle et des différentes zones s'est avéré utile pour localiser et formaliser les informations récoltées lors de cette phase d'observation.

Les dimensions choisies pour effectuer le transect sont de 50m × 20m. Le choix de la localisation du transect représenté dans le schéma architectural doit être effectué avec soin. Ce transect doit être représentatif de la structure et de la composition du type d'agroforêts que l'on cherche à illustrer. Les critères de choix que nous avons retenus lors de l'élaboration de notre profil sont la représentativité de la zone choisie par rapport aux observations relevées au cours de nos visites sur les parcelles dans les villages d'étude comme la présence de 3 strates, une densité de café sensiblement identique à celle observée sur le terrain, des trouées dans le peuplement végétal, la présence d'espèces productives comme les palmiers à huile : *Elaeis guineensis*, les espèces évitées autant que possible les zones « marginales » comme les chemins ou les bordures de la parcelle.

Avec la permission de l'agriculteur, nous avons ensuite procédé au nettoyage de la zone choisie en éliminant la strate inférieure herbacée, afin de faciliter la mise en place du transect et les observations des arbres.

Nous avons installé ensuite le transect, que nous avons subdivisé en sous zones de 10m × 10m. Des piquets ont été mis en place aux 4 extrémités du transect, puis des piquets ont été installés tous les 10m afin de quadriller la zone en délimitant des sous zones à l'aide ficelle. Cette étape nous a pris 2h30 plus 1h le lendemain afin de corriger les dimensions.

L'étape suivante a consisté à relever et identifier tous les arbres présents dans le transect dont le diamètre est supérieur à 10 cm. Ces arbres sont numérotés à l'aide d'une craie ou, dans notre cas à l'aide d'étiquettes accrochées à chacun des arbres identifiés. Cette étape nous a pris 1h.

Sur du papier quadrillé le plan du transect est reporté. La position des arbres identifiés est relevée et localisée sur le plan. Nous avons procédé carré par carré (10m ×10m). La projection au sol de la couronne des arbres identifiés a été retracée sur le papier quadrillé. De plus, la couronne des arbres, dont la projection de la couronne au sol, se trouve dans le transect mais dont le tronc se situe hors de la zone d'étude, a aussi été relevée. Les souches, termitières ont aussi été relevées et positionnées sur le plan horizontal. Cette étape, la plus longue nous a pris environs 16h pour être mise en œuvre.

Pour élaborer le diagramme vertical il est nécessaire de choisir le côté d'observation et de en prenant soin de relever leurs dimensions caractéristiques : hauteur totale, hauteur de première branche, au clinomètre. Cette étape nous a pris 8h.

Enfin nous avons effectué de même sur une bande plus fine du transect (5m ×50m) en représentant les caféiers. Cette étape nous a pris 4h.

Montage du profil

Le montage du profil consiste à reproduire le diagramme vertical et horizontal de façon à pouvoir l'exploiter.

Le diagramme horizontal a été reproduit à l'aide de papier calque puis scanné.

Le diagramme vertical a été élaboré premièrement sur papier millimétré : tous les arbres repérés et dessinés sur el terrain ont été reproduits en respectant leur dimensions caractéristiques. A l'aide de papier calque le diagramme a été reproduit puis scanné.

Annexe 5 : Protocoles d'enquêtes pour l'évaluation des productions issues des parcelles agroforestières à base de café

Protocole d'enquête :

Evaluation des productions issue des caféiers

Objectif : Estimation de production de la parcelle de café dans les agroforêts

Prérequis : Les données d'identification et de zonage de la parcelle (questions 1 et 2) ont été collectées lors de relevés floristiques effectués préalablement.

Date de l'enquête :

Enquêteur :

1) Identification de la parcelle :

- N° Parcelle :
- Nom de l'exploitant :
- Village :
- Localisation :
- Distance du village :
- Temps de trajet village-parcelle (A/R) :
- Superficie de la parcelle :

2) Zonage de la parcelle :

- Existe-t-il un zonage de la parcelle : Oui ☐ Non ☐

Si oui compléter le tableau

Zonage étudié	
Superficie (ha)	
Nb de pieds matures	
Nb de pied immatures	

3) Variétés présentes sur la parcelle :

- Nb de variétés présentes sur la parcelles :
- Nom des variétés :
 -
 -
 -
 -

4) Age et mode d'introduction de la caféière :

- Date d'introduction des caféiers sur la parcelle :
- Mode d'introduction :

5) Production issue des caféiers :

- Parties issue du caféier utilisées par l'exploitant, pour quels usages :

Partie de la plante utilisée	Usage	Importance pour le producteur (hiérarchisation, MDC ?)

6) L'entretien :

- Quelles sont les opérations d'entretien effectuées sur la parcelle ?

-.....
 -.....
 -.....
 -.....
 -.....
 -.....
 -.....

- Fréquence de chaque opération, temps (H/J) nécessaire pour chaque opération, nature de la main d'œuvre, rémunération de la main d'œuvre (compléter le tableau en annexe)

7) Production de café sur la parcelle :

- Nb de passage pour la récolte :.....
- Existe t'il un regroupement du café issus de variété différente lors de la récolte:
Oui ☐ Non ☐
- Nb de sac de café frais récolté sur la parcelle par « variété » :.....
- Toute la parcelle a-t-elle été récoltée : Oui ☐ Non ☐
Si non quelle superficie récoltée (ou nb de pieds) ?.....
- Main d'œuvre investie (remplir tableau annexe)

8) Les opérations post-récolte :

- Séchage: l'exploitant effectue lui-même le séchage du café ? Oui ☐ Non ☐
- Si oui procédé :.....
- Durée de séchage :.....
- Matériel utilisé :.....
- Coût du séchage :.....
- Décorticage : l'exploitant effectue lui-même le décorticage ? Oui ☐ Non ☐
- Si oui, procédé :.....
- Si non, lieu du décorticage :.....
- Coût du décorticage.....
- Emballage : l'exploitant effectue lui-même l'emballage ? Oui ☐ Non ☐
- Si oui préciser la taille des sacs :.....

- Stockage : l'exploitant stocke t'il lui-même le café ? Oui ☐ Non ☐
- Si oui, lieu du stockage :

- Transport : L'exploitant transporte t'il lui-même le café sur le lieu de vente ?
Oui ☐ Non ☐
- Si oui, destination :
- Coût du transport (par sac).....

9) Commercialisation :

- Sous quelle forme se fait la vente du café :
Coques ☐ marchand ☐ Autres :
- Quantité vendue par campagne ?
- Lieu de vente :
- Prix de vente (en sac ou en kg).....

10) Autoconsommation :

- L'exploitant garde t'il un part de sa production pour la consommation familiale ?
Oui ☐ Non ☐
- Si oui, quantité auto consommée :

11) Autres productions issues du caféier:

- Coques utilisées pour la potasse : les coques sont elles récupérées pour la potasse ?
Oui ☐ Non ☐
- Bois de chauffe : L'exploitant utilise t'il le bois de caféier comme bois de chauffe ?
Oui ☐ Non ☐
- Autre productions:.....
.....
.....

12) Remarques :

Annexe :

Opération	Type de main d'œuvre			Nb de personnes	Tps de travail (jours)	Tps de travail (H/J)	Salaire journalier (GNF)
	MOF	MOS	Grpe W				
1 ^{er} Nettoyage							
L'égourmandage							
2 ^{ème} Nettoyage							
Cueillette							

Protocole d'enquête : **Evaluation de la production issue des palmiers à huile**

Objectif : Estimation de production issue des palmiers à huile sur la parcelle

Prérequis : Les données d'identification et de zonage de la parcelle (questions 1 et 2) ont été collectées lors de relevés floristiques effectués préalablement.

Date de l'enquête :

Enquêteur :

13) Identification de la parcelle :

- N° Parcelle :
- Nom de l'exploitant :
- Village :
- Localisation :
- Distance du village :
- Temps de trajet village-parcelle (A/R) :
- Superficie de la parcelle :

14) Zonage de la parcelle :

- Existe-t-il un zonage de la parcelle : Oui ☐ Non ☐

Si oui compléter le tableau

Zonage	
Superficie (ha)	
Nb de pieds matures avec chicos	
Nb de pieds matures sans chicos	
Nb de pied immatures	

15) Variétés présentes sur la parcelle :

- Nb de variétés présentes sur la parcelles :
- Nom des variétés :
 -
 -
 -
 -

16) Age des palmiers:

- Date d'introduction des palmiers sur la parcelle (si connu) :

- Mode d'introduction :

17) Productions issues du palmier :

- Les régimes sont ils utilisés pour :
 - i. l'extraction d'huile rouge : Oui ☐ Non ☐
 - ii. l'extraction d'huile de palmiste : Oui ☐ Non ☐
 - iii. l'obtention de potasse : Oui ☐ Non ☐
 - iv. la nourriture animale (tourteaux) : Oui ☐ Non ☐
 - v. combustible : Oui ☐ Non ☐

- Les feuilles sont elles prélevées : Oui ☐ Non ☐
 pour quel(s) usage(s) :

- Le stipe sera utilisé : Oui ☐ Non ☐
 pour quel(s) usage(s) :

- Le vin est-il prélevé: Oui ☐ Non ☐
 Si non, le producteur envisage t'il de le faire en fin de vie des palmiers :
 Oui ☐ Non ☐

18) Récolte des régimes :

- Nb de palmiers exploités sur la parcelle :
- Nb de récolte par an :
- Nb de régimes récoltés sur 1 palmier en une récolte:
- Nb de régimes récoltés sur 1 palmier par an :
- Nb de régimes récoltés sur la parcelle :

Main d'œuvre et temps de travail :

Opération	Type de main d'œuvre			Nb de personnes	Tps de travail (jours)	Tps de travail (H/J)	Salaire journalier (GNF)
	MOF	MOS	Grpe W				
Récolte							
Entretien ?							

19) Production d'huile rouge :

- Nb de régimes nécessaires à l'obtention d' 1L d'huile rouge :
- Litres d'huiles issus des régimes récoltés sur la parcelle :
- Part autoconsommée :
- Part vendue :
- Prix de vente (préciser l'unité) :

20) Production d'huile de palmiste:

- Personne chargée de la production de l'huile de palmiste :.....
- Litres produits issus des régimes de la parcelle :.....
- Part autoconsommée :.....
- Si vente, prix de vente :.....

21) Utilisation des feuilles du palmier:

- Usage(s) des feuilles :.....
.....
.....
.....
- Quantité de feuilles prélevées par palmier :.....

22) Production de vin de palme:

- Nb de prélèvements :.....
- Litres extraits par prélèvements :.....
- Quantité vendue :.....
- Prix de vente (GNF/L) :.....

23) Utilisation du stipe:

- Usage(s) du stipe :
.....
.....
.....

24) Remarques:

Protocole d'enquête : **Evaluation de la production issue des colatiers**

Objectif : Estimation de production de la parcelle à base de cola dans les agroforêts.

Prérequis : Les données d'identification et de zonage de la parcelle (questions 1 et 2) ont été collectées lors de relevés floristiques effectués préalablement.

Date de l'enquête :

Enquêteur :

25) Identification de la parcelle :

- N° Parcelle :
- Nom de l'exploitant :
- Village :
- Localisation :
- Distance du village :
- Temps de trajet village-parcelle (A/R) :
- Superficie de la parcelle :

26) Zonage de la parcelle :

- Existe-t-il un zonage de la parcelle : Oui ☐ Non ☐

Si oui compléter le tableau

Zonage étudié	
Superficie (ha)	
Nb de pieds matures	
Nb de pied immatures	

27) Variétés présentes sur la parcelle :

- Nb de variétés présentes sur la parcelles :
- Nom des variétés :
 -
 -
 -

28) Age et mode d'introduction des colatiers:

- Date d'introduction des colatiers sur la parcelle :
- Mode d'introduction :

29) L'entretien :

- L'entretien effectué est-il spécifique aux colatiers : Oui ☐ Non ☐
- Quelles sont les opérations d'entretien effectuées sur la parcelle :
 -
 -
 -
 -
- Fréquence de chaque opération, temps (H/J) nécessaire pour chaque opération, nature de la main d'œuvre, rémunération de la main d'œuvre (compléter le tableau en annexe)

30) Production de cola sur la parcelle :

- Nb de récolte :.....
- Existe t'il un regroupement du cola issus de variété différente lors de la récolte: Oui ☐ Non ☐
- Quantité récoltée (préciser l'unité) :
- Toute la parcelle a-t-elle été récoltée : Oui ☐ Non ☐
Si non quels nb de pieds ont été récoltés :.....
- Qui effectue la récolte.....
- Main d'œuvre investie (remplir tableau annexe)

31) Les opérations post-récolte :

- Quelles sont les opérations effectuées après la récolte :
 -
 -
 -
 -

32) Commercialisation :

- Sous quelle forme se fait la vente du cola :
A l'unité ☐ au poids ☐ Autres :.....
- Quantité vendue par campagne ?
- Prix de vente (préciser l'unité).....

33) Autoconsommation :

- L'exploitant garde t'il un part de sa production pour la consommation familiale ?
Oui ☐ Non ☐
- Si oui, quantité auto consommée :.....

34) Autres productions issues du colatier:

- Bois de chauffe : L'exploitant utilise t'il le bois de colatier comme bois de chauffe ?
Oui ☐ Non ☐
- Autre productions:.....
.....
.....

35) Remarques :**Annexe :**

Opération	Type de main d'œuvre			Nb de personnes	Tps de travail (jours)	Tps de travail (H/J)	Salaire journalier (GNF)
	MOF	MOS	Grpe W				
1 ^{er} Défrichement							
2 ^{ème} Défrichement							
1 ^{ère} Récolte							
2 ^{ème} Récolte							

Protocole d'enquête : **Evaluation de la production issue des cacaoyers**

Objectif : Estimation de production de la parcelle de cacao dans les agroforêts

Prérequis : Les données d'identification et de zonage de la parcelle (questions 1 et 2) ont été collectées lors de relevés floristiques effectués préalablement.

Date de l'enquête :

Enquêteur :

36) Identification de la parcelle :

- N° Parcelle :
- Nom de l'exploitant :
- Village :
- Localisation :
- Distance du village :
- Temps de trajet village-parcelle (A/R) :
- Superficie de la parcelle :

37) Zonage de la parcelle :

- Existe-t-il un zonage de la parcelle : Oui ☐ Non ☐
- Si oui compléter le tableau

Zonage	
Superficie (ha)	
Nb de pieds matures	
Nb de pied immatures	

38) Age et mode d'introduction des pieds de cacao:

- Date d'introduction des cacaoyers sur la parcelle :
- Mode d'introduction :

39) L'entretien :

- L'entretien effectué est-il spécifique aux cacaoyers : Oui ☐ Non ☐
- Quelles sont les opérations d'entretien effectuées sur la parcelle :
 -
 -
 -
 -
- Fréquence de chaque opération, temps (H/J) nécessaire pour chaque opération, nature de la main d'œuvre, rémunération de la main d'œuvre (compléter le tableau en annexe)

40) Production de cacao sur la parcelle :

- Nb de passage pour la récolte :
- Quantité récoltée :
- Toute la parcelle a-t-elle été récoltée : Oui ☐ Non ☐
- Si non, nb de pieds récoltés :
- Main d'œuvre investie (remplir tableau annexe)

41) Les opérations post-récolte :

- Quelles sont les opérations effectuées après la récolte :
 -
 -
 -
 -
 -
 -

42) Commercialisation :

- Sous quelle forme se fait la vente du cacao :
- Quantité vendue par campagne :
- Lieu de vente :
- Prix de vente (en sac ou en kg).....

43) Autoconsommation :

- L'exploitant garde t'il un part de sa production pour la consommation familiale ?
Oui ☐ Non ☐
- Si oui, quantité auto consommée :

44) Autres productions issues du cacaoyer:

- Cabosses utilisées pour la potasse : les cabosses sont elles récupérées pour la potasse ?
Oui ☐ Non ☐
- Bois de chauffe : L'exploitant utilise t'il le bois de cacaoyer comme bois de chauffe ?
Oui ☐ Non ☐
- Autres productions:.....
.....
.....

45) Remarques :

Protocole d'enquête : **Evaluation de la production issue des fruitiers**

Objectif : Estimation de production de la parcelle de café dans les agroforêts

Prérequis : Les données d'identification et de zonage de la parcelle (questions 1) ont été collectées lors de relevés floristiques effectués préalablement.

Date de l'enquête :

Enquêteur :

46) Identification de la parcelle :

- N° Parcelle :
- Nom de l'exploitant :
- Village :
- Localisation :
- Distance du village :
- Temps de trajet village-parcelle (A/R) :
- Superficie de la parcelle :

47) Variétés de fruitiers présentes sur la parcelle :

Fruitiers présents sur la parcelle	Nb de pieds non en production	Nb de pieds en production

Pour chaque variété de fruitiers appliquer le protocole suivant :

48) Age et mode d'introduction du/des pied(s) de fruitiers sur la parcelle:

- Date d'introduction du/des pied(s) de fruitiers sur la parcelle:
- Mode d'introduction :
- Personne à qui bénéficie la production :
- Quantité récoltée par pied :
- Part destinée à la vente (préciser l'unité) :
- Si commercialisation préciser le prix :
- Existe-t-il un entretien particulier à ces fruitiers : Oui ☐ Non ☐
- Si oui, préciser qui l'effectue et le temps nécessaire :
- Autre(s) usage(s) de la plante :

Annexe 6: Classification des catégories de bois**Catégorie 1/ Bois rouge**

Nom scientifique	Nom commercial
<i>Afzelia bella</i>	Doussié
<i>Chlorophora excelsa / regia</i>	Iroko
<i>Distemonanthus benthamianus</i>	Movingui
<i>Entandrophragma angolense</i>	Tiama
<i>Entandrophragma candollei</i>	Kisipo
<i>Entandrophragma cylindricum</i>	Sapelli
<i>Entandrophragma utile</i>	Sipo
<i>Erythrophleum ivorense</i>	Tali
<i>Erythroxylum mannii</i>	Bako
<i>Guarea cedrata</i>	Bossé
<i>Guibourtia ehie</i>	Amazakoué
<i>Heritiera utilis</i>	Niangon
<i>Khaya anthotheca</i>	Acajou d'Afrique, blanc
<i>Khaya gradifoliola</i>	Acajou à grande feuille
<i>Khaya ivorense</i>	Acajou bassam
<i>Lovoa trichilioides</i>	Dibétou
<i>Mammea africana</i>	Oboto
<i>Mansonia altissima</i>	Bété
<i>Morus mesozygia</i>	Difou
<i>Nésogordonia papaverifera</i>	Kotibé
<i>Oldfieldia africana</i>	-
<i>ITieghemella heckelii</i>	Makoré
<i>Turraeanthus africanus</i>	Avodiré

Catégorie 2 : bois jaune

Nom scientifique	Nom commercial
<i>Aningeria altissima</i>	Aniègré
<i>Antiaris africana</i>	Ako
<i>Canarium Cchweinfurthii</i>	Aiélé
<i>Ceiba pentandra</i>	Fromager
<i>Combretodrum africanum</i>	Essia
<i>Daniellia thurifera</i>	Faro
<i>Discoglypsemna caloneura</i>	-
<i>Lophira alata</i>	Azobè
<i>Mytragyna stipulosa</i>	Bahia, Abura
<i>Nauclea diberrichii</i>	Badi, Bilinga, Sibó
<i>Piptadeniastrum africanum</i>	Dabéma blanc
<i>Pycnanthus angolensis</i>	Ilomba
<i>Terminalia ivorensis</i>	Framiré
<i>Terminalia superda</i>	Fraké
<i>Tripiochiton scleroxylon</i>	Samba, Ayus

Catégorie 3 : Bois blanc

Nom scientifique	Nom commercial
Albizia ferruginea	Latandza, Ouochi
Alstonia congensis	Emien
Amphimas pterocarpoides	Lati
Anopyxis klaineana	-
Anthonota fragrans	-
Antrocaryon micraster	Akoua
Aubrevillea platycarpa	Klekle, Dabéma noir
Bombax brevicuspe	Kondroti
Bridelia aubrevillei	-
Cleistopholis patens	-
Chrysophyllum pentagonocarpum	Akosi
Chrysophyllum perpulchrum	Aninguéri rouge
Chrysophyllum pruniforme	-
Chrysophyllum giganteum	-
Funtumia spp	-
Hannoa klaineana	Effeu
Maesopsis eminii	-
Manilkara multinervis	-
Paramacrolobium leonard	Badi
Parkia bicolor	-
Sterculia oblonga	-

Annexe 7: Méthode d'estimation du volume de bois d'œuvre présent sur la parcelle

Pour évaluer les volumes de bois d'œuvre à un instant donné sur une parcelle agroforestière, nous nous sommes grandement inspirés des méthodes d'estimations de volume de bois utilisés par les forestiers.

La démarche suivante a été suivie :

- 1- Identification des espèces de bois d'œuvre sur la parcelle. Cette identification s'est faite en présence de forestiers capables de distinguer les espèces dont le bois est utilisé comme bois d'œuvre des autres espèces arborées.
- 2- Identification des arbres exploitables. Parmi les espèces d'arbres identifiées tous les individus de la parcelle ne sont pas en âge d'être exploités. Dans la région, seuls les arbres dont le diamètre à 1,30m (à hauteur de poitrine) est supérieur ou égal à 60cm peuvent être légalement exploités pour leur bois.
- 3- Mesure de la hauteur de la première branche, ainsi que de la circonférence à 1,30m $C_{1,30}$. A partir de la hauteur de la première branche il est ensuite possible de déterminer la hauteur de bois fort (portion de la tige comprise entre 1,30m du sol et la première branche) : H. Cette partie de l'arbre constitue la partie exploitable pour le bois d'œuvre. La circonférence permet de calculer le diamètre de l'arbre à 1,30m.
- 4- Calcul du volume de bois exploitable selon la formule suivante en assimilant la partie exploitable de l'arbre à un cylindre. Ce cylindre n'étant pas parfait (la base du cylindre à 1,30 m du sol est supérieure à la base du cylindre à hauteur de la première branche), le calcul est effectué en prenant la demi hauteur de bois fort.

$$V_{\text{expl}} = S \times H/2 \quad \text{avec } S, \text{ surface de la tige à 1,30m ; } S = \pi r^2$$

$$\text{d'où } V_{\text{expl}} = \pi \times r^2 \times H/2 \quad \text{avec } r, \text{ rayon de la tige à 1,30m ; } r = C_{1,30} / (2 \pi)$$

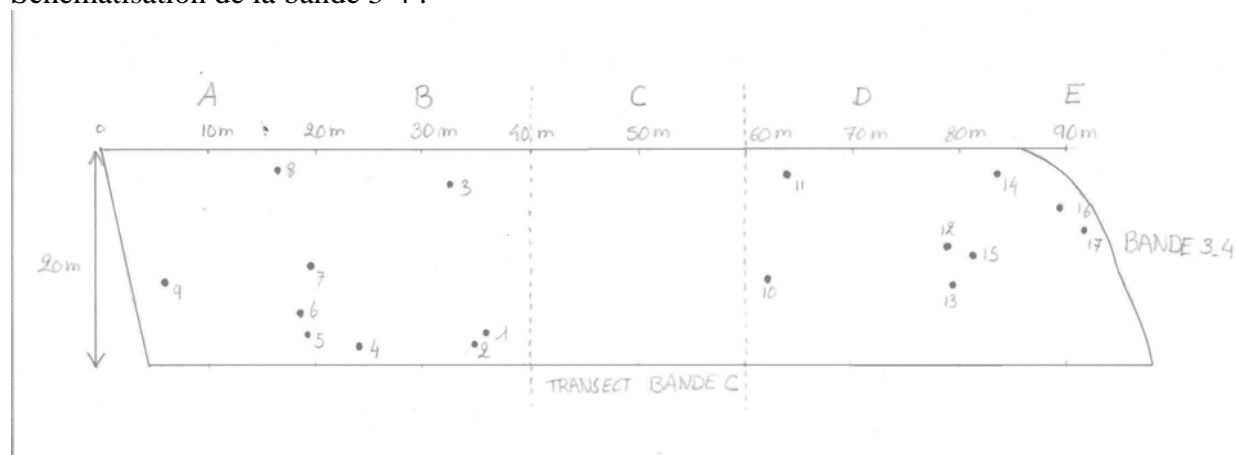
$$\text{d'où } V_{\text{expl}} = \frac{\pi \times C_{1,30}^2 \times H}{4 \pi^2}$$

$$\text{d'où } V_{\text{expl}} = \frac{C_{1,30}^2 \times H}{4 \pi}$$

avec H : hauteur de bois fort
 $C_{1,30}$: circonférence à 1,30m du sol

Annexe 8: Comptage et disposition des arbres de diamètre supérieur ou égal à 10cm sur deux transects croisés.

Schématisation de la bande 3-4 :

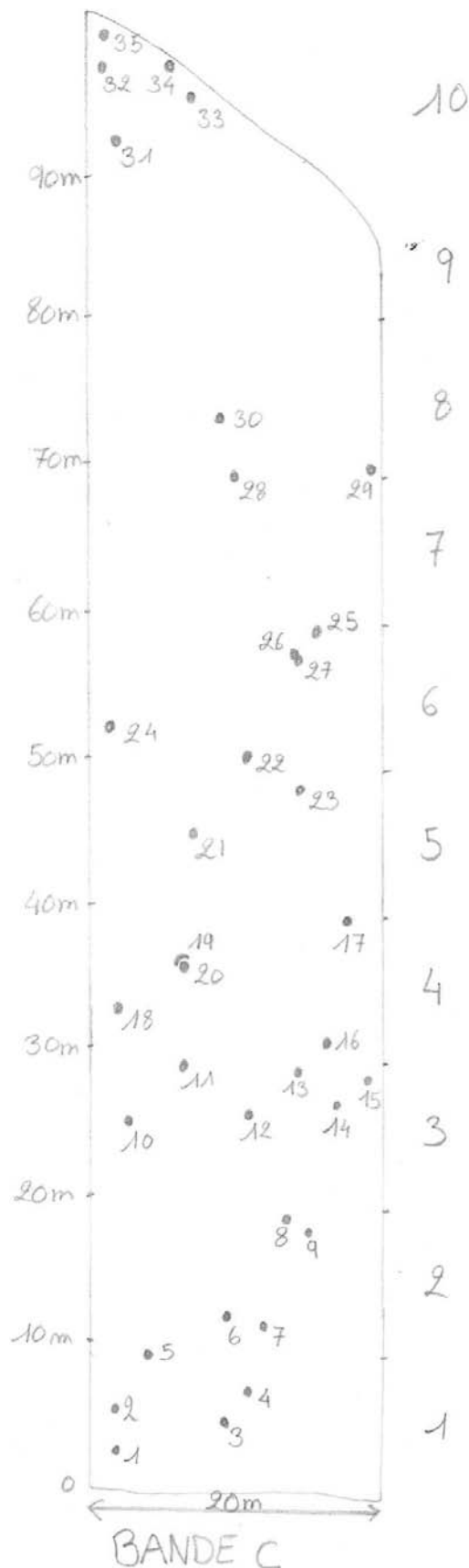


Liste des espèces représentées sur la bande 3-4 :

N°	Nom scientifique	Diamètre (cm)
1	<i>Elaeis guineensis</i>	36
2	<i>Elaeis guineensis</i>	32
3	<i>Elaeis guineensis</i>	37
4	<i>Dialum denclagei</i>	17
5	<i>Albizia zygia</i>	34
6	<i>Albizia adentifolia</i>	52
7	<i>Cola nitida</i>	16
8	<i>Cola nitida</i>	17
9	<i>Pignatus angolensis</i>	38
10	<i>Terminaria superba</i>	22
11	<i>Anthiaris africana</i>	32
12	<i>Elaeis guineensis</i>	34
13	<i>Ficus exasperata</i>	27
14	<i>Terminara ivoirensis</i>	42
15	<i>Citrus cineensis</i>	11
16	<i>Afzelia bella</i>	27
17	<i>Terminaria ivoirensis</i>	32
18	<i>Anthiaris africana</i>	29

Bande C : schématisation du transect et liste des espèces représentées.

Liste des espèces représentées sur la bandeC



N°	Nom scientifique	Diamètre (cm)
1	<i>Amphias pterocarpoïdes</i>	29
2	<i>Funtunia elastica</i>	31
3	<i>Cola nitida</i>	10
4	<i>Richinodundron heudolotii</i>	70
5	<i>Cola nitida</i>	11
6	<i>Albizia adentifolia</i>	38
7	<i>Parkia bicolor</i>	11
8	<i>Elaeis guineensis</i>	42
9	<i>Milletia rhodantha</i>	10
10	<i>Terminaria glaucensin</i>	10
11	<i>Albizia feruginea</i>	33
12	<i>Amphias pterocarpoïdes</i>	12
13	<i>Albizia feruginea</i>	14
14	<i>Elaeis guineensis</i>	14
15	<i>Terminaria superba</i>	19
16	<i>Amphias pterocarpoïdes</i>	25
17	<i>Albizia zygia</i>	36
18	<i>Amphias pterocarpoïdes</i>	19
19	<i>Elaeis guineensis</i>	42
20	<i>Ficus estrangulatis</i>	NR
21	<i>Dialum denclagei</i>	20
22	<i>Anthiaris africana</i>	34
23	<i>Morenda germinata</i>	10
24	<i>Dialum denclagei</i>	12
25	<i>Terminaria ivoirensis</i>	15
26	<i>Terminaria ivoirensis</i>	60
27	<i>Ficus capensis</i>	38
28	<i>Chlorophora excelsa</i>	17
29	<i>Morenda germinata</i>	11
30	<i>Ficus mufuza</i>	59
31	<i>Terminaria superba</i>	41
32	<i>Elaeis guineensis</i>	32
33	<i>Parkia bicolor</i>	30
34	<i>Piptadenastrum africanum</i>	20
35	<i>Thrichilia heudolotii</i>	23

Annexe 9: Détail du calcul des résultats des productions quantifiables d'une parcelle ainsi que des temps de travaux

La parcelle agroforestière étudiée appartient au type (1-a), sa superficie est de 1,58ha et la densité en pied de café observée est de 881 pieds/ha.

1. Calcul des productions quantifiables sur la parcelle

➤ Production issue des caféiers :

D'après l'enquête, l'agriculteur récolte 10 « sacs Boro » de café coque sur la parcelle en une campagne. Le café coque est alors pillé pour obtenir le café marchand.

Sachant qu'un « sac Boro » de café coque pèse 120kg. Et que le rapport café marchand / café coque est de 43,5% (le poids d'un sac Boro de café ainsi que le rapport poids de café marchand / café coque est donné dans l'annexe 10).

La quantité de café marchand récoltés sur cette parcelle par an est de :

$$10 \times 120 \times 43,5\% = 522 \text{ kg}$$

D'où un rendement en café marchand à l'hectare :

$522 / 1,58 = 330 \text{ kg/ha/an}$

➤ Production issue des palmiers à huile :

Par enquête, il est très difficile d'évaluer la quantité d'huile rouge récoltée sur la parcelle. L'agriculteur raisonne à l'échelle de son exploitation et non à l'échelle de la parcelle. Pour estimer la quantité d'huile rouge produite, nous avons tout d'abord cherché à connaître le nombre de régimes produit par palmier par an puis le nombre de régimes nécessaires pour produire 1L d'huile:

Sur la parcelle 60 palmiers à huile sont récoltés par an.

Sachant que la littérature (ANONYME 1967) nous donne une production annuelle allant de 4 à 8 régimes par palmier issus de la palmerais sub-spontanée, nous avons choisi un nombre moyen de 6 régimes produits par an et par palmiers pour effectuer nos calculs.

De plus, les enquêtes auprès des agriculteurs permettent d'établir qu'un régime permet d'extraire 0,8L d'huile rouge, il nous est possible de d'estimer la production d'huile rouge par an sur la parcelle :

$$60 \times 6 \times 0,8 = 288 \text{ L/an}$$

Rendement à l'hectare en huile rouge :

$288 / 1,58 = 182 \text{ L/ha/an}$

Le reste des productions issues du palmier à huile est difficilement quantifiable. Nous n'avons pas réussi à estimer la quantité d'huile de palmiste produite à partir des noix concassées.

➤ Production issue des colatiers :

La récolte des noix de cola se fait en deux fois.

Sur la parcelle la première récolte a permis d'obtenir 300kg de noix, la seconde récolte 400kg.

La production annuelle en noix de cola est de 700kg.

D'où un rendement à l'hectare en noix de cola :

$$700 / 1,58 = 443 \text{ kg/ha/an}$$

➤ Production issue des cacaoyers :

La récolte annuelle des fèves de cacao récoltées est de 20kg sur cette parcelle.

D'où un rendement à l'hectare en fève de cacao :

$$20 / 1,58 = 13 \text{ kg/ha/an}$$

Le stock de bois exploitable au moment du stage a été évalué selon la méthode développée en annexe 7.

2. Calcul des temps de travaux

➤ Les temps de travaux nécessaire pour la production du café :

Le temps nécessaire à l'entretien (nettoyage(s) de la parcelle, égourmandage voir recepage) et le temps nécessaire pour la récolte ont été déterminé par enquête auprès de l'agriculteur.

Sur cette parcelle le temps de travail pour l'entretien est de 61 HJ/an.

Le temps de travail pour la récolte est de 54 HJ/an.

D'où un temps de travail à l'hectare nécessaire pour les caféiers de :

$$(54 + 61) / 1,58 = 73 \text{ HJ/ha/an}$$

➤ Temps de travail nécessaire pour la récolte des régimes de palmiers à huile :

En enquêtant les agriculteurs, il apparaît qu'un grimpeur peut récolter en moyenne les régimes de 15 palmiers à huile. Sachant que les palmiers d'une parcelle sont grimpés 3 fois dans l'année, il nous est possible d'accéder au temps de travail nécessaire pour récolter les palmiers de la parcelle sur une année :

$$60 \times 3 / 15 = 12 \text{ HJ / an.}$$

D'où un temps de travail par ha pour la récolte des palmiers à huile de :

$$12 / 1,58 = 8 \text{ HJ/ha/an}$$

Remarque :

Les temps de travaux pour la récolte des noix de cola et fruitiers sont plus difficiles à obtenir dans la mesure où la récolte est faite par les enfants principalement et que l'agriculteur ne peut nous donner avec fiabilité ces renseignements. Le plus souvent le temps de travail pour la récolte des autres productions comme la cola, les fruits ou même le cacao restent négligeables au regard des temps de travaux nécessaires à la production du café et des palmiers.

Annexe 10: Poids de sacs de café coque et café marchand et rendement café coque/ café marchand

Lors de nos enquêtes, l'unité d'évaluation de la production de café nous est donnée en sac : sac de café coque, ou sac de café pilé. Afin de pouvoir convertir ces données en unité conventionnelle (le kg), nous devons connaître le poids d'un sac de café coque, le poids d'un sac de café marchand ainsi que le rendement en café marchand pour un kilo de café coque pilé.

Pour ce faire nous nous sommes rendus dans un magasin de Sérédou où est collecté le café, et en particulier le café en provenance de Boussédou, notre village d'étude.

D'après le propriétaire du magasin, il existe 4 types de sacs dans lesquels peut être conditionné le café coque ou café marchand. Le plus couramment utilisé est le sac « Boro ». Le café provenant de Boussédou est conditionné dans ce type de sac. Nous l'avons interrogé sur le poids moyen des sacs « Boro » de café coque, et café marchand. Nous lui avons aussi demandé quel est le rendement en café marchand pour un kilo de café coque pilé.

Pour confirmer les dires du marchand nous avons cherché à peser les sacs de café présents dans le magasin. La période où nous avons effectué les pesées ne correspondant pas à la période où le café est massivement collecté (décembre-mars), seuls 3 sacs de café coque étaient présents dans la magasin. Nous les avons pesés, mais ce travail de pesée nécessite d'être complété par l'équipe du centre lors de la prochaine campagne de récolte (fin 2007-2008), afin d'augmenter le nombre de pesées et de ainsi confirmer ou infirmer les dires du propriétaire du magasin.

Les données rencontrées dans la littérature sont aussi récapitulées dans le tableau ci-dessus.

	D'après le propriétaire du magasin de Sérédou	Pesées de sacs dans le magasin	(DELARUE 2007)	(FORESTIER 1969)
Poids d'un sac Boro de café coque	120 kg	-	-	-
Poids d'un sac Boro de café marchand	150 kg	146 kg (n = 3)	-	-
Rendement café marchand/ café cerise	-	-	-	22,5%
Rendement café marchand/ café coque	43,5%	-	53%	-

Figure 24 : Poids des « sacs Boro » de café coque et café marchand et conversion café cerise/ café coque/ café marchand

Dans le cadre de ce stage nous avons utilisé les chiffres donnés par le marchand de café considérant son expérience dans la pesée des sacs de café, et les premières pesées effectuées qui tendent à confirmer ces dires.

Annexe 11 : Résultat de l'évaluation des productions des parcelles d'études

Description de la parcelle							
Code de la parcelle	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Type agroforestier	1-a	1-a	1-a	1-b	1-b	1-b	1-b
Surface (ha)	1,58	1,65	1,59	1,01	0,91	0,14	5,45
Age de la plantation en 2007 (ans)	47	29	20	26	22	11	31
Densité en caféiers (pieds/ha)	881	1302	652	605	363	1350	1165
Production annuelle des caféiers							
Rendements en café coque (kg/ha/an)	1200	250	575	664	398	1232	246
Rendement en café net (kg/ha/an)	522	109	250	289	273	536	107
Temps de travail investi (HJ/an)	73	41	69	169	90	164	47
Production annuelle des palmiers à huile							
Rendement en huile rouge (L/ha/an)	182	99	169	133	142	274	105
Temps de travail investi (HJ/an)	8	4	7	6	6	11	4
Production annuelle des colatiers							
Rendement en noix de cola (kg/ha/an)	443	12	50	35	44	0	0
Production annuelle des colatiers							
Rendement en fèves de cacao (kg/ha/an)	13	5	0	0	57	0	0
Volumes de bois d'œuvre exploitables à l'hectare au moment de l'observation							
Volume exploitable de bois de catégorie 1 (m3/ha)	3,5	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Volume exploitable de bois de catégorie 2 (m3/ha)	14,8	1,0	15,6	3,6	13,8	0,0	9,2
Volume exploitable de bois de catégorie 3 (m3/ha)	5,7	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5
Nombre de pieds de fruitiers en production							
Manguiers (pieds/ha)	0	4	0	1	1	0	2
Avocatiers (pieds/ha)	3	24	3	0	1	7	0
Bananiers plantain (pieds/ha)	12	71	6	0	39	257	2
Bananiers doux (pieds/ha)	0	46	0	0	0	0	3
Citronniers (pieds/ha)	0	0	0	0	0	0	0
Orangers (pieds/ha)	0	0	0	1	0	0	0
Mandariniers (pieds/ha)	0	1	0	1	0	0	0
Ananas (pieds/ha)	16	0	0	0	0	0	7
Papayers (pieds/ha)	0	0	0	0	0	0	0